

Sala 4
Folios 56
Tabla 2
N.º de Orden 17

161 B-2124

ELEMENTOS
DE AGRICULTURA,
POR DON CLAUDIO BOUTELOU,

DIRECTOR Y PROFESOR DE AGRICULTURA Y BOTÁNICA DEL REAL JARDIN Y ESTUDIO, QUE CON LA SOBERANA APROBACION DE S. M. SE HA ESTABLECIDO EN ALICANTE POR EL REAL CONSULADO, ACADÉMICO DE LAS REALES ACADEMIAS MÉDICA MATRITENSE, Y DE CIENCIAS Y ARTES DE BARCELONA, INDIVIDUO DE MÉRITO DE LAS REALES SOCIEDADES ECONÓMICAS DE MADRID Y DE VALENCIA, SÓCIO DE LA DE HISTORIA NATURAL DE PARÍS.

*Bibl. Pública
Jardín*

Reg. 2967

MADRID:
OFICINA DE DON FRANCISCO MARTINEZ DÁVILA,
IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M.
AÑO 1817.

EL FRENTE

DE LA REVOLUCION

POR DON CLAUDIO BUSTILLO

INDICACION Y PROPOSITO DE LA REVOLUCION Y DE
TANTO DEL REAL EJERCITO Y ARMADA, QUE POR
LA REVOLUCION PROGRESIVA DE LA NUESTRA
INDICACION EN ALGUNAS DE LAS PARTES
ACORDADO DE LAS REALES ACADEMIAS DE
MATEMATICAS Y DE LENGUA Y LETRAS DE
BORGES, INDICANDO DE ALGUNAS DE LAS
SOCIEDADES ECONOMICAS DE MADRID Y DE
LEON, COMO EN LA DE MADRID Y
DE MADRID.

MADRID:

EN DON CARLOS MARTINEZ DAVILA

EDITOR DE CALLE DE LA

NO 1817

A LOS SEÑORES
DEL REAL CONSULADO
DE ALICANTE.

SEÑORES:

Si el mérito de las artes y ciencias naturales debe deducirse de su utilidad, ninguno es comparable con el de la Agricultura, por ser la primera y mas indis-

pensable ocupacion del hombre reunido en sociedad, y la que sostiene y engrandece las naciones. Al atraso de nuestra Agricultura, mas que á otro motivo, se debe atribuir la falta de poblacion y de industria en España, y el estado decadente de las artes. En vista, pues, de su importancia no se cual nos deba causar mas admiracion, si el descuido de no haberala atendido en los tiempos anteriores, ó el grande aprecio y proteccion que se merece en la actualidad del paternal razon de nuestro Monarca, que incesantemente se ocupa en fomentarla y engrandecerla por todos los medios imaginables.

Deseando, pues, VV. SS. corresponder á las benéficas intenciones de S. M., considerando por otra parte que una de las primeras obligaciones del instituto de los Consulados es fomentar aquellos ramos que mas pueden contribuir á la prosperidad del país; y estando además firmemente persuadidos de que la Agricultura es el primero y mas principal de todos; y que ésta finalmente solo puede adelantarse por medio de la enseñanza y del exemplo, han conseguido el Real permiso para establecer á sus expensas una Cátedra de Agricultura, y fundar un Establecimiento rural, y un Jardin botánico y de aclimatacion en

esta ciudad de Alicante, cuya direccion y enseñanza, son la Soberana aprobacion de S. M., han tenido à bien VV. SS. poner à mi cargo.

Para corresponder por mi parte à la generosidad de VV. SS., y à las bondades de nuestro Soberano, tengo la honrà de prèsentar à VV. SS. estos elementos de la ciencia agraria, que son los que me propongo seguir en mis lecciones, y ofrecerselos como una prueba de mi gratitud y reconocimiento, confiado en que disimularàn sus defectos.

¡Ojalà que por medio de esta enseñanza de agricultura y botànica nuevamente establecida en esta ciudad, se logre mejorar y perfeccionar la agricultura del país, y se consigan los felices y prontos resultados, que con tanta satisfaccion ha visto ya verificados este Real Consulado, con la aprobacion general del público, en las demas escuelas, que con tanto esplendor y munificencia costea de sus propios fondos, como son las de dibujo, náutica, comercio y lenguas, no omitiendo medio alguno, ni excusando gastos para que todas prosperen y lleguen al alto grado de perfeccion de que son susceptibles! Exemplo recomendable y digno de imitarse por los demas Consulados y principales Corporaciones del Reyno; para que de este

modo se generalicen cada vez mas y mas entre nosotros los conocimientos útiles, prosperen la agricultura, la industria y las artes, y llegue á ocupar España el lugar que la corresponde entre todas las naciones, sirviendolas de modelo y de exemplo.

Alicante 30 de Octubre de 1816.

Claudio Boutelou.

INTRODUCCION.

Entre la infinita variedad de objetos que pueden ocupar la atencion del hombre, aquellos que se llaman de primera necesidad, son sin duda alguna los que le deben interesar sobre todos los demas: tales son los varios ramos que forman la agricultura, como el cultivo de los granos y semillas, el de las viñas, olivos, bosques y montes, y la multiplicacion de los ganados, que son los que le suministran los recursos principales para su subsistencia, conveniencia y seguridad, y aun para su diversion y recreo. La agricultura es la primera y la mas principal ocupacion del hombre reunido en sociedad; es la base fundamental de la poblacion, de la prosperidad y de la riqueza pública; y el mas firme apoyo de la independenciam de las naciones.

Por medio de la agricultura llega el hombre á ser verdaderamente señor de la tierra que habita, haciéndola producir á su arbitrio los frutos y cosechas de que mas necesita, y poblándola de los ganados y animales que le son mas útiles. Cada adelantamiento que se logra en este arte es efectivamente un nuevo beneficio que se hace al jénero humano, porque aumentándose la porcion de subsistencias ó alimento de primera necesidad, se proporcionan los medios de acrecentar la poblacion del país, y las ventajas y conveniencias de que pueden disfrutar sus habitantes. En efecto, la historia nos demuestra que la poblacion, las verdaderas riquezas y el poder de las naciones han seguido constantemente los pasos de su prosperidad rural, y que las mismas han sido alternativamente mas ricas, mas activas, industriales y fuertes, á proporcion que han sido mas agricultoras.

4. Bien persuadidos todos los gobiernos de que las

II

verdaderas riquezas se fundan constantemente en los productos de la tierra, y que ésta produce con proporcion al trabajo é industria que el hombre emplea en su cultivo, han procurado fomentarla por todos los medios posibles. La proteccion de los monarcas y ministros, fundada en su utilidad y en su importancia, ha excitado poderosamente la atencion y los esfuerzos de los sábios, que se han ido empeñando cada vez mas y mas en ilustrarla y engrandecerla. Hallándose así protegida la agricultura, honrados y premiados los profesores que se dedican á su estudio, ¡qué extraño es que se hayan hecho tantos y tan útiles descubrimientos en todos sus ramos! ¡que se hayan publicado tantas obras orijinales! ¡y que se hayan corregido tantos errores y preocupaciones! Si son dignos de admiracion y de aprecio los grandes jenerales, los sábios lejisladores y ministros, y los hombres eminentes que contribuyen con su ingenio y talento y con sus acciones heróicas á hacer floreciente y gloriosa á su patria; no son ménos acreedores á la estimacion pública los que se aventajan en las ciencias y en las artes, porque contribuyen directamente á ilustrar á su nacion, y á desterrar la barbarie y la ignorancia.

La agricultura, esta ocupacion tan respetable ha sido ántes de ahora poco apreciada entre nosotros, á pesar de las incomparables ventajas que nos proporciona; y tal vez este será uno de los principales motivos del atraso en que se halla en casi toda la península. Pues aunque es verdad que está floreciente y adelantada en algunas provincias del reyno, tambien es preciso confesar que está bastante atrasada y abatida en las demas.

Ninguna nacion de Europa tiene los recursos que la España para hacer que su agricultura llegue al grado de esplendor y de perfeccion de que es suscep-

tible: su situacion topográfica, la benignidad de su clima, la variedad de sus temperamentos, la extraordinaria fertilidad de sus tierras, y la grande diversidad de sus productos la proporcionan ventajas incalculables, que con dificultad, y solo á fuerza de industria y de trabajo pueden conseguir las mas de las naciones extranjeras. ¿Hallandose, pues, nuestra España tan favorecida de la naturaleza, en qué consiste que su agricultura se halla en un estado tan decadente en casi todas sus provincias? ¿Deberemos atribuir este atraso á la desidia é ignorancia de sus habitantes, ó bien á la falta de proteccion? No pretendo yo, ni me hallo con los conocimientos suficientes para poder decidir esta delicada cuestion, y además seria muy difuso mi razonamiento si me empeñase en recorrer con la extension debida, y exponer todas las causas que mas principalmente han contribuido, tanto para la prosperidad y aumento, cuanto para la decadencia, atraso y abandono de la agricultura. Solo me contentaré con decir que en nuestro suelo se crian las mejores lanas del mundo; y que á pesar de que tenemos algunas buenas fábricas de paños, con todo, nos vemos precisados á vender las sobrantes á los extranjeros que nos las vuelven manufacturadas. Casi lo mismo nos sucede con la seda, el agodon, el cáñamo, el lino, y con otros muchos productos vegetales. Siendo una notable mengua para nosotros que criándose en nuestro suelo las materias primeras carezcamos por falta de industria y de poblacion de muchos objetos necesarios para nuestra subsistencia y para la comodidad de la vida, de que abundan otros países ménos favorecidos que el nuestro. ¿Por qué razon, pues, no habiamos de tener nosotros la agricultura, las manufacturas y talleres en el mismo estado de esplendor y de adelantamiento que los extranjeros? ¿son acaso estos hombres de distinta clase y

naturaleza que nosotros? ¿Por ventura hace tantos siglos que se inventaron y perfeccionaron estas artes en Europa para que nosotros no podamos imitar á los demas, y á lo ménos hacer lo mismo que ellos?

Para mejorar y adelantar la agricultura del reyno se requieren dos cosas: la primera quitar todas las trabas y obstáculos morales y políticos que se oponen á sus progresos, y mantienen abatidos y oprimidos á los labradores; y la segunda fomentar la instruccion agraria.

El ilustre Jovellanos, redactor del *Informe sobre el expediente de la Ley agraria*, y otros muchos sábios españoles en diversas obras han indicado ya repetidas veces los principales estorbos que se oponian á los progresos de nuestra agricultura, manifestando al mismo tiempo los medios mas eficaces, prontos y acertados para remediar estos defectos, y hacer prosperar esta la primera de todas las artes; así que para lograr este fin tan deseado basta solo seguir las máximas y reglas que proponen estos sábios.

La enseñanza agraria es el segundo medio que indico para adelantar la agricultura, pues solamente de este modo podrá perfeccionarse el cultivo de los campos, y salir la agricultura del caos de la ignorancia y del desorden de las prácticas tradicionales: los labradores son hombres sencillos que pueden mejorar notablemente sus operaciones y práctica con la educacion y la enseñanza. Se debe principiar manifestándoles lo atrasados que se hallan en su profesion. Éstos fuertemente adheridos á sus rutinas y prácticas antiguas por una costumbre inveterada, no conocen sus defectos, y de consiguiente ignoran los medios de enmendarlos; y así vemos constantemente que si alguno intenta variar ó innovar alguna de estas prácticas encuentra la mayor repugnancia y oposicion en esta clase de jentes. ¿Mas cómo podremos

desvanecer la ignorancia de los labradores, si no se les proporciona la instruccion suficiente? ¿y cómo podremos esperar que estos hombres han de aprobar y adoptar las nuevas máximas rurales que les quere-mos enseñar, si no se hallan imbuidos y convencidos de los sólidos principios que se las deberian demostrar? Con razon se lamentaba Columela de que solo el estudio de la agricultura, que es el mas próximo á la sabiduría, carecia de maestros y de discípulos, y se abandonaba y se descuidaba, no obstante de que se promovia la enseñanza de otros conocimientos inútiles, ó acaso perjudiciales al jénero humano.

No se conoce en lo jeneral la importancia de la ciencia agraria y la necesidad de su estudio. Suponen muchos que para aprender la agricultura no se necesita estudio alguno preliminar, que todo lo saben los labradores, y que basta imitar y seguir sus prácticas rurales. Otros convienen en la necesidad de aprenderla por principios, y de reunir la teórica á la práctica; pero no se molestan en estudiarla. La tercera clase, que es sin disputa la mas perjudicial y contraria á los intereses del labrador, como juiciosamente observa el célebre Rozier, es la que solo conoce la agricultura por lo que dicen los libros, y sin tener idéa alguna del campo, es la que mas habla, y la que quiere innovarlo todo á su modo sin salir de su casa. La quarta y última clase es la de los rutineros que cultivan y labran las tierras por imitacion; pero sin reflexion ni principios, y siguen ciegamente las prácticas rurales que establecieron sus mayores, sin atender ni parar la consideracion á meditar si pueden ó no perfeccionar y substituir en su lugar otras mas ventajosas; y esta clase comprende á casi todos los que están dedicados al cultivo de las tierras. La experiencia les enseña que para conseguir abundantes cosechas es preciso labrar bien

VI

y oportunamente la tierra ; beneficiarla por medio de los abonos ; escojer , preparar y cambiar las semillas ; no dexar pasar la estacion propia para hacer la siembra ; y aprovecharse del momento preciso para hacer la recoleccion , estando siempre alerta , y teniendo el cuidado correspondiente para no malograr ni dejar pasar ni perder el fruto ó cosecha.

Para convencernos mas bien de los pocos conocimientos que en lo jeneral se tienen de la ciencia agraria , referiré lo que he presenciado repetidas veces en varios sujetos , que aunque instruidos en otras ciencias , nada saben de agricultura : están firmemente persuadidos de que la enseñanza agraria es enteramente inútil , ó cuando mas solo sirve de puro entretenimiento y diversion ; dicen que la agricultura es una arte práctica que no es susceptible de enseñarse por principios. ¿ Qué progresos se podrá prometer la nacion de unos hombres que tienen unas idéas tan equivocadas ? Y si consideran la agricultura como objeto de curiosidad ¿ cuáles serán los conocimientos que tengan estos por necesarios ?

Los que pretenden que para aprender la agricultura no se necesita ningun estudio preliminar confunden y tienen por agricultura solamente la práctica ó rutina de algunas operaciones particulares. Es cierto que en los campos tan solo se puede aprender la agricultura ; pero tambien lo es que no sobresaldrá en esta facultad el que no se halle instruido y haya estudiado los mejores autores que tratan de ella ; teniendo siempre presente que es preciso exâminar detenidamente y comparar la teórica de los sábios agrónomos con la práctica de los labradores ; pues sin práctica la teórica no es mas que una vana ilusion ; porque los sistemas y métodos que convienen en un país , no suelen aprovechar muchas veces , ó son perjudiciales en otro distinto.

La enseñanza agraria se divide primero en *teórica*, segundo en *práctica*, y tercero en *manual*.

La ciencia agraria manifiesta la teórica del cultivo, deduce las aplicaciones que pueden convenir para el mejoramiento de las diferentes operaciones rurales, y fija en algun modo los resultados. Las cátedras de agricultura teórica son unas verdaderas escuelas preparatorias que deben preceder á la práctica. Si caben en algun modo grados en el estudio de la agricultura, será el primero el conocimiento de los principios teóricos en que se apoya. Hipócrates comparó con mucho acierto la medicina á la agricultura; aquella requiere la teórica ó la ciencia, y la práctica ó el arte, siendo su campo de observacion el cuerpo humano. En ambos casos es necesario modificar los documentos al clima, á la índole y constitucion de las especies, á la naturaleza del enfermo ó de la tierra, á la calidad de los medicamentos ó labores, &c.

En las naciones extranjeras, en las que se han establecido cátedras de agricultura, no se han fundado para el operario que ara y caba la tierra sin reflexion, sino solamente para instruir á la clase propietaria, acaudalada y bien educada; y así es como se ha perfeccionado la agricultura en poco tiempo en casi todos los paises de Europa.

El célebre Toaldo dice, "que miéntras que la agricultura ocupe únicamente al sencillo y pobre labrador, no será mas que una ciega imitacion de prácticas materiales, no pudiéndose ni debiéndose esperar otra cosa de unas jentes metidas en sus labores, y faltas de educacion, de luces, de medios y de auxilios. A la verdad, la agricultura no puede tener grandes aumentos, ni llegar á ser ciencia sin el socorro de las demas; cuando por el contrario es el ramo mas bello y útil de la Física."

El sábio agrónomo Inglés Young que ha ensan-

chado prodigiosamente con sus escritos , viajes y ensayos rurales los antiguos límites de la agricultura europea , deseaba que se fundasen cátedras de agricultura en todas las universidades de Inglaterra , para que los que se educasen en ellas adquiriesen desde su tierna edad buenas idéas de economía rural , y la instruccion necesaria en las cosas del campo. De este modo pensaba que podrian mejorar su agricultura , y contribuir al bien de su país , observando con conocimiento y método las prácticas rurales de los países extranjeros , á donde viajan comunmente para perfeccionar su educacion todos los ingleses de distincion y acaudalados. Se persuadia á sí mismo con razon este insigne agrónomo que de este modo se impedirian muchos desaciertos políticos, y muchos reglamentos y ordenanzas perjudiciales á la agricultura y á la causa pública , que se promueven y promulgan por falta de instruccion agraria , y por efecto de una absoluta ignorancia de los intereses del labrador , y de los principios elementales del cultivo.

¿Deberemos permitir, dice el mismo Young, que se malgastén tal vez infructuosamente infinitos caudales en las universidades para promover lo que se llama educacion pública , sin destinar ni una pequeña parte de estos fondos para fomentar la enseñanza agraria? Esta misma idea repiten el sábio redactor del *Informe sobre la Ley agraria* Jovellanos, el P. Manuel Gil (en su *Plan de nueva ordenanza de montes*), y otros varios sábios españoles.

Nada manifiesta mas á mi entender la grande utilidad de las cátedras de agricultura, que el haberse establecido en Francia , en Inglaterra , en casi todos los estados de Italia y de Alemania , en la Suiza , en Dinamarca , en Suecia , en Rusia , y últimamente en casi todas las provincias de España por nuestro benéfico Monarca el Sr. D. Fernando VII.

La enseñanza práctica tiene por objeto la perfeccion de la labranza, ó sea el arte de cultivar con oportunidad y con perfeccion la tierra.

La aplicacion de los buenos principios de la ciencia agraria es lo que forma el arte del labrador. La práctica que se funda solamente en la rutina ó en los hábitos rurales nunca perfeccionará la agricultura. ¡Desgraciado del amo, dice Caton, que tiene que aprender de los criados y jornaleros que emplea!

La enseñanza práctica que tanto recomienda Ward en su *Proyecto económico*, puede lograrse fácilmente por el establecimiento de las escuelas experimentales, en las que se ensayan los métodos mas ventajosos del cultivo. De este modo presencian los labradores los resultados de la práctica, se demuestran los principios teóricos, y desengañados y adiestrados por la experiencia adoptan luego en sus haciendas los sistémas de labranza que les son mas conformes y ventajosos.

Uno de los medios mas seguros de instruirse en la agricultura práctica es indudablemente el que siguen los labradores ingleses, que envian á sus hijos á aprender á las haciendas mejor cultivadas de otros condados del reyno, para que presencien por espacio de uno ó dos años, y aprendan prácticamente todas las operaciones del cultivo, el manejo de los instrumentos rurales, y las aplicaciones y aprovechamiento de las cosechas y esquilmos que benefician. Estoy persuadido que de este modo se podria mejorar tambien nuestra agricultura, enviando á algunos labradores instruidos á exâminar las prácticas rurales de las huertas de Murcia, de Valencia, y de las provincias de la península en que mas florece, y en donde se maneja la labranza con juicio so aprovechamiento, con acierto y con utilidad.

Aprendamos primeramente las prácticas nacionales, aprovechémonos de los preceptos y documentos que ha sancionado la experiencia en nuestro suelo, y tratemos luego de perfeccionar la agricultura española por medio de los descubrimientos extranjeros.

No pretendo yo decir por esto que no sea útil comisionar sujetos inteligentes y diestros en las prácticas rurales de su país para que exâminen y aprendan las de otras naciones extranjeras; ântes bien me persuado que para el adelantamiento de nuestra agricultura resultarían grandes ventajas de semejantes viajes, y de la imitacion de algunas prácticas sobresalientes de la agricultura de otros países, de igual clima y temperamento que el nuestro. Así es como yo he logrado adelantar mis cortos conocimientos y mi práctica en este ramo, habiendo tenido la fortuna de haber estado pensionado por el augusto padre del Rey nuestro Señor por espacio de ocho años en Francia y en Inglaterra con el objeto de aprender la agricultura y la botánica: de este modo he reconocido los mas célebres jardines y establecimientos agronómicos de aquellos países, en donde he visto y exâminado tantas y tan diversas prácticas rurales, y tantas máquinas é instrumentos agrarios, comparando cuanto allí observaba con cuanto habia visto en España, consultando con los mas sábios profesores y agrónomos sobre sus propios escritos y doctrina, y comprobando lo teórica con la práctica.

La enseñanza práctica puede por último enseñarse tambien por medio de los paseos rústicos en los campos y sembrados, demostrando á los discípulos y aficionados las buenas y las malas prácticas rurales que se adviertan: en semejantes casos se aprende tanto de los yerros, como de las labores y maniobras bien ordenadas que ejecutan los labradores en sus haciendas.

En las escuelas prácticas puede enseñarse también la agricultura manual, es decir que pueden asimismo educarse y adiestrarse desde su juventud hábiles, capaces y buenos operarios y jornaleros, que adquieran á la vista del profesor la destreza y pericia de que tanto necesitan para la buena y completa ejecucion de las labores y maniobras del cultivo. Este es el plan que se sigue en la célebre escuela de agricultura de Alford en Francia por el sábio profesor Yvart; les explica primero la teoría de la ciencia; les manifiesta despues las prácticas rurales mas ventajosas, fundadas sobre los buenos principios del arte; y por último los adiestra y perfecciona en la ejecucion de todas las maniobras y labores propias del oficio. Lo mismo hace el célebre profesor Thouin en las lecciones públicas que dá en el Jardín Botánico de París sobre algunos ramos de la agricultura y de la jardinería.

La agricultura manual se mejora tambien por medio del aprendizaje y de los exámenes públicos, como se ha practicado alguna vez en San Lucar de Barameda, y en otras provincias de España con respeto al cultivo de las viñas; y en muchas partes de Europa se hace con todos los que quieren ejercer el oficio de jardineros.

La enseñanza agraria manual se promueve y facilita igualmente haciendo venir labradores extranjeros inteligentes, que trabajen al estilo de su pais; y entonces es fácil introducir las buenas prácticas rurales de otras naciones, y el uso y manejo de los varios instrumentos de labor.

Abraza tantos y tan diferentes ramos el estudio de la agricultura, que puede decirse con razon que es muy complicado y dificultoso, y que debe subdividirse para que pueda enseñarse con la perfeccion debida. No bastan los esfuerzos de un solo profesor pa-

XII

ra enseñarla completamente en todos sus ramos, y á este propósito se puede decir con Columela: "me admira cada vez mas cuán asentada y jeneralizada está la opinion vulgar de que la labranza es una vil ocupacion que no necesita de maestro; pero yo cuando considero su extension, ya sea á manera de un dilatado cuerpo, ó ya sea tambien como un conjunto de tantos miembros subdivididos en un sin número de partes, temo que ántes me faltará la vida, que acabe de aprender toda esta ciencia del campo."

La educacion popular y la enseñanza agraria puede ser seguramente el medio mas acertado de adelantar nuestra decaida agricultura, y hacer que llegue al grado de perfeccion de que es capaz en unos paises tan favorecidos de la naturaleza, como son los que forman la monarquía española, ricos por sus nativas producciones, y los mas propios para reunir todas las mas preciosas del globo.

En vista, pues, de la importancia de la ciencia agraria, no se extrañará el impulso universal que dirige hoy á su estudio á los hombres mas sábios, y á los mas ilustres ingenios de toda la Europa: una apreciable emulacion anima á todos los gobiernos; todos se interesan y tienen parte en la gloria de sus descubrimientos rurales; todos erijen establecimientos agrarios; pagan la ofrenda que deben á la utilidad de esta ciencia; y manifiestan sus vivos deseos de concurrir á sus progresos.

Á nuestro muy benéfico y muy amado Monarca el Sr. D. Fernando VII estaba reservado la gloria de reparar los atrasos y las inmensas pérdidas que ha sufrido la España en estos últimos años de desolacion y desórden, causados por la infame, injusta y atróz guerra que con tanta heroicidad, teson y gloria ha sostenido la nacion contra el opresor del jénero humano. La situacion de la España es entera-

mente nueva en el día, y por consiguiente deben ser tambien nuevos los medios de fomentar su prosperidad. Bien penetrado de esta verdad el Rey nuestro señor, y conociendo que nada debe fijar mas su paternal atencion que la agricultura, que es el verdadero y mas seguro manantial de donde proceden mas principalmente todos los bienes y riquezas del estado, determinó promoverla por todos los medios imaginables, y honrar y distinguir á los labradores y á los que se dedican á su estudio y enseñanza. Con tan benéficas miras, y creyendo necesario para lograrlas completamente combinar un vasto plan fundado sobre las sólidas bases de la enseñanza y del ejemplo, no solo se dignó restablecer la cátedra de agricultura del real Jardin Botánico de esta Corte; sino que tambien ha mandado S. M. que se establezcan otras muchas escuelas públicas de agricultura en casi todas las provincias del reyno; para que de este modo puedan aprovecharse y disfrutar igualmente de tan útiles y ventajosos establecimientos todos sus amados vasallos; se difundan y extiendan mas rápidamente los conocimientos agrarios; y se disipen las tinieblas de la ignorancia, con que hasta ahora han estado ofuscados y preocupados la mayor parte de nuestros labradores.

No temamos, pues, concebir las mas lisonjeras y bien fundadas esperanzas de que estando protegida la agricultura por el gobierno, conseguiremos abundantes cosechas de frutos y granos; será causa de que nuestros perdidos y casi abandonados montes y bosques vuelvan á poblarse de útiles y frondosos árboles; y que se establezcan suficientes prados para el mantenimiento de los ganados, volviendo al cultivo terrenos inmensos que en el día se mantienen incultos y eriales no sin oprobio de la patria; y en una palabra, que florecerá y prosperará por todo el reyno la pri-

mera y mas necesaria de todas las artes. ¡Qué ventajas no resultarán á la nacion del restablecimiento de su agricultura! ¡Y qué bienes no derramará en un pais tan fértil y bajo de un cielo tan benigno! Protejida y amada por un Monarca pródigo y amante de sus vasallos, apoyada y sostenida por un ministro zeloso é ilustrado, honrada y distinguida por una nacion infatigable, y amante de una gloria sin límites ¡qué adelantamientos no hará, y cuán prodigiosamente no nos remunerará de los servicios que le hiciéremos!

Habiendo hablado ya de la importancia de la agricultura y de la necesidad de su estudio y enseñanza, haré ahora mencion de algunas de las mejores obras elementales castellanas que tenemos escritas sobre esta materia, y al mismo tiempo indicaré los motivos que he tenido para publicar estos elementos.

Son varios los libros elementales de agricultura que se han publicado en nuestro idioma: el mejor y primero de todos es sin duda alguna el que publicó en 1513 Gabriel Alonso de Herrera con el título de *Agricultura jeneral*. Habia estudiado este autor y registrado cuidadosamente todas las obras que sus antecesores habian escrito sobre tan importante asunto, y halló que solo contenian fragmentos dispersos del arte, que todavía distaba mucho de su perfeccion; y habiéndole dotado la naturaleza de un talento superior y de una aplicacion infatigable, se dedicó á formar un nuevo arreglo en la agricultura, ó mas bien á rejenerarla. Verificolo felizmente publicando su obra, en que describe con la mas exácta precision los varios métodos del cultivo, y todo lo perteneciente á la primera de las artes. Y este libro tan antiguo es aun el dia de hoy uno de los mas completos tratados de agricultura, é indispensable para todos los que se dedican á su estudio. Es verdad que en él no se hallan los descubrimientos moder-

nos, que principalmente se deben á los prógrosos y perfeccion de las demas ciencias auxiliares, como la botánica, mineralogia, química, &c.; mas con todo debemos confesar que sus nociones prácticas son excelentes, y que si se hubieran seguido siempre en España, no se hallaria nuestra agricultura en un estado tan deplorable en las provincias en que mas pudiera florecer. Este libro se imprimió á expensas del cardenal Cisneros, que repartió toda la edicion á sus diocesanos los labradores del arzobispado de Toledo, para que de este modo lo leyesen, se instruyesen en su profesion, y pudiese progresar la agricultura. Son muchas las ediciones que se han publicado de esta preciosa obra, siendo digno de notar que las mas modernas son las mas defectuosas, las ménos correctas, y las mas llenas de errores.

Los elementos de agricultra publicados en portugues por D. Diego Carballo y Sampayo, y traducidos al castellano por D. José María Calderon de la Barca, y los que escribió en frances Mr. Duhamel y están traducidos al castellano por el Dr. D. Casimiro Gomez de Ortega, son dos obras excelentes de las mejores que tenemos escritas en nuestro idioma, muy convenientes para todos los que se dedican al estudio de la agricultura, y que manifiestan la vasta instruccion y los grandes conocimientos de sus autores, que dieron á conocer quanto se sabia en su tiempo en estas materias; pero despues se han hecho nuevos prógrosos, y se ha adelantado notablemente en todos los ramos de la agricultura, y por lo tanto no las contemplo suficientes para la enseñanza pública, á pesar de que no puedo ménos de confesar que todos los que traten de publicar otros nuevos elementos tendrán que valerse precisamente de estos dos libros, consultarlos continuamente, y copiarlos en muchas ocasiones.

Mejores que éstos todavía son los Elementos de Agricultura, que publicó en italiano el profesor Felipe Ré, y que se hallan extractados en castellano en el *Semanario de Agricultura y Artes*: éstos podrían servir seguramente para la enseñanza pública, haciendo algunas ligeras innovaciones con respecto á la diferencia de nuestro clima, y á varias circunstancias particulares y locales del país, y añadiendo varias observaciones y adiciones correspondientes; pero para esto sería preciso publicarlos separadamente, por no ser fácil á los discípulos hacer uso de ellos, hallándose insertos en una obra tan voluminosa como es el *Semanario de Agricultura y Artes*.

El *Diccionario de Agricultura de Rozier*, traducido al castellano por D. Juan Alvarez Guerra, es seguramente una de las obras maestras, y de las mas completas que se han escrito sobre esta materia; pero por ser igualmente tan voluminosa no puede servir para el uso de los discípulos y alumnos que asisten á las lecciones públicas de agricultura; aunque es preciso decir que esta obra es absolutamente indispensable y necesaria para todos los que quieren instruirse debidamente, y adelantar en la agricultura ó en cualesquiera de sus ramos.

Omito hablar de otros varios libros de agricultura escritos en castellano, por no ser tan completos como los que ya llevo indicados, ó por no servir para el intento de la enseñanza pública en las escuelas de agricultura.

Quando el augusto padre del Rey nuestro señor se dignó nombrarme en el año de 1807 primer profesor de agricultura y de economía rural del Real Jardin Botánico de Madrid, conservándome al mismo tiempo la plaza de segundo profesor de botánica de dicho Real establecimiento, me dediqué desde luego con el mayor empeño á prepararme para

dar debidamente las lecciones públicas de agricultura que S. M. me habia encargado. Con este motivo me fué preciso rejistrar y exâminar detenidamente todas las obras de agricultura que están publicadas en nuestro idioma, para ver si alguna podria servir para la enseñanza pública. Mas á poco tiempo me convencí de que era muy conveniente formar un nuevo plan de enseñanza agrária, y componer unos nuevos elementos para el uso de las escuelas públicas que se pudieran establecer en el reyno, no pareciendome suficientes para llenar completamente este objeto los varios libros de agricultura que teniamos en castellano.

Estos Elementos de Agricultura que ahora presento al público no son mas que el resumen de las lecciones que tenia prevenidas en el año de 1808 (*) para dar principio á la enseñanza pública de agricultura en el Real Jardin Botánico de Madrid.

En estos Elementos no trato mas que de lo que es propiamente agricultura, sin hablar de la jardinería, ni de ninguno de los varios ramos que la componen, porque este arte por sí solo es tan vasto y tan interesante que necesita de unos elementos particulares para poderlo enseñar y aprender con el acierto y exâctitud que corresponde; así pues en esta obra explico primeramente la parte teórica de la ciencia agrária, que comprehende los dos tomos primeros: despues seguirá la parte práctica, en la que daré primero una descripcion de cada una de las especies y variedades de plantas que se cultivan ó pueden cultivarse en los campos, tratando por extenso de su cultivo, del modo de beneficiarlas ó prepararlas, y de las utilidades que nos proporcionan: y finalmente en el último to-

(*) Véase el anuncio que se publicó en el suplemento á la gaceta de Madrid de 5 de abril de 1808.

mo trataré de todo lo concèrniénte á la conservación y aumento de los ganados , animales é insectos útiles al hombre , y de las aves domésticas. Este primer tomo contiene solo siete capítulos , de los quales en el primero se trata *del objeto de la agricultura* ; en el segundo *de la instruccion y conocimientos que deben tener los labradores en sus ciencias auxiliares* ; en el tercero *de los instrumentos de labor* ; en el quarto *del clima y de la aclimatacion de las plantas* ; en el quinto *de la calidad y conocimiento de las tierras* ; en el sexto *de los abonos* , y en el séptimo *de las labores*.

Solo me resta advertir , que desde el mes de mayo de 1808 quedé encargado , como profesor mas antiguo , de todo el cuidado , trabajo y enseñanza pública del Real Jardin Botánico de Madrid , por haber abandonado su destino el que entónces era director y primer profesor de dicho Real establecimiento. Por razon de mi empleo me encargué de la enseñanza pública de botánica , y mi difunto hermano D. Esteban (que ya era segundo profesor de agricultura del Real Jardin Botánico de Madrid , aunque empleado por S. M. , y residente en el Real Sitio de Aranjuez) de la de agricultura , para cuyo fin le entregué todos mis manuscritos para que se sirviese de ellos , y los enmendase y añadiese , como efectivamente lo hizo en los años que dió sus lecciones públicas de agricultura , auxiliándole yo siempre con mis cortos conocimientos , y haciendo todas aquellas correcciones que me parecieron mas oportunas ; por manera que este trabajo se puede considerar como comun á ambos , del mismo modo que las demas obras de jardinería que ya tenemos publicadas.

A este propósito no puedo ménos de indicar , que la conservacion del Real Jardin Botánico de Madrid , durante la dominacion enemiga , se debe en gran parte á haberse continuado en él la enseñanza pública de botáni-

ca y de agricultura; y que á no haber sido por mi constante actividad y esmero se hubiera arruinado enteramente este útil establecimiento, segun lo intentaron varias veces los ingenieros franceses, queriendo agregar su terreno á las fortificaciones que hicieron en el Real Sitio del Buen-Retiro; y así hubiera desaparecido este grandioso monumento, erijido en tiempo del señor Rey don Carlos III de feliz memoria, que destinado para la instruccion pública, y colocado en el seno de la capital, es el único en su clase que tenemos en España; y que al mismo tiempo que es uno de los jardines mas ricos y completos de Europa por su numerosa y escojida coleccion de plantas, es tambien uno de los mas amenos y hermosos para la diversion y recreo del público.

Por último concluiré diciendo, que los diez capítulos primeros de esta obra los leí en la clase de agricultura de la Real Sociedad económica de Madrid, á fines del año de 1813, y que estas lecciones de agricultura se franquearon con el mayor desinterés á quantos discípulos lo desearon, dándoles á copiar al mismo tiempo unas tablas sinópticas que se formaron al intento, en que se explicaba en extracto todo lo mas esencial de cada uno de los asuntos de que se trataba en la escuela; así se formaron buenos discípulos en poco tiempo, que adquirieron nociones y conocimientos importantes, que tal vez podrán contribuir á los progresos de nuestra agricultura. Tanto los discípulos que entónces asistian á las lecciones públicas, como otros muchos aficionados y amantes de la agricultura, me han instado repetidas veces para que publicase estos Elementos en beneficio de los labradores y de los que se dedican al estudio de la ciencia agrária; y deseando yo contribuir en quanto alcanzen mis cortas facultades al adelantamiento de la agricultura, que es la profesion á que estoy dedicado

desde mi mas tierna infancia , me he determinado por último á presentar al público esta Obra , (aunque receloso de su poco mérito) no como un libro completo , qual yo desearia , sino como una prueba de mi aplicacion y desvelos , y de los deseos que tengo de poder ser en algun modo útil á mi pátria.

Por último concluiré diciendo , que los diez capitulos de esta obra son los que se leen en la clase de agricultura de la Real Sociedad económica de Madrid , á fines del año de 1813 , y que estas lecciones de agricultura se han publicado con el mayor desinterés á un mismo tiempo una tabla sinoptica que se forma con el intento , en que se explican en extracto todo lo mas esencial de cada uno de los asuntos de que se trata en la escuela ; así se formaron buenos cuadros en otros tiempos , que aplicaron negocios y conocimientos importantes , que talvez podrian servir para los progresos de nuestra agricultura. Tanto los discípulos que entonces asistían á las lecciones públicas , como otros muchos aficionados y amantes de la agricultura , me han prestado repetidas veces para que publicase estas lecciones en beneficio de los discípulos y de los que se dedican al estudio de la agricultura ; y deseando yo contribuir en quanto me sea con mis pocas facultades al adelantamiento de la agricultura , que es la profesion á que estoy dedicado

CAPÍTULO PRIMERO.

Objeto de la agricultura.

La agricultura es el arte de labrar la tierra, y de conservar y aumentar los ganados y animales útiles al hombre.

Es la primera y mas útil de todas las artes, porque de ella depende nuestra subsistencia, conservacion y comodidad, y la felicidad y riqueza de las naciones.

Debe únicamente llamarse con propiedad agricultura el arte reflexivo de cultivar la tierra por principios y con conocimiento; pero no conviene de ningun modo este nombre á la rutina tradicional, ni á los métodos viciosos que se siguen comunmente para lograr unas cosechas escasas con dispendios crecidos, comparados los productos con las expensas.

Su principal objeto es el descubrir entre la inmensa porcion de vegetales, que produce la naturaleza, los que son mas útiles, y pueden proporcionar mayores recursos al género humano.

Enseña la agricultura el cultivo mas fácil, sencillo y ménos costoso de estas plantas, y se aprende por su medio á sacar de ellas la mayor utilidad, multiplicando su producto, y mejorando su calidad y propiedades.

La agricultura se divide en *teórica*, *práctica* y *manual*; y así la podemos considerar como *ciencia*, como *arte* y como *oficio*.

La agricultura es una verdadera ciencia que consta de principios y de elementos ciertos que están fundados sobre las leyes invariables de la vejetacion y de la naturaleza, y apoyados en observaciones prácticas, y son los que constituyen la parte teórica.

La teórica de la agricultura es un cuerpo de axiomas

mas ó verdades que ha acreditado la experiencia. Si hasta ahora se han desatendido estos datos, y no se han considerado sus relaciones y afinidades, es porque la agricultura ha permanecido en el mismo olvido en que estuvieron otras muchas ciencias en sus principios.

La labranza es un verdadero arte para el labrador que aplica los principios de la agricultura, y se aprovecha de ellos para dirigir con acierto y con ventaja todas las operaciones del cultivo.

El cultivo es por último un oficio para el jornalero que maniobra y se afana corporalmente ejecutando las labores en que solo se fatiga la mano, pero nada el entendimiento.

Por manera que la agricultura debe considerarse como ciencia para el agrónomo que medita y examina los elementos del cultivo, y saca deducciones importantes para su sucesivo adelantamiento: como arte para el labrador que adopta ventajosamente en sus heredades las prácticas que otros ejecutan con provecho y utilidad; y como oficio para los operarios que trabajan materialmente y sin reflexión.

El agrónomo conoce los principios de la agricultura ó ciencia agraria: el buen labrador dirige con método y orden las operaciones de su labranza; y el jornalero es la mano que las ejecuta.

Produce la tierra con proporcion á la intelijencia y pericia con que se cultiva; y el buen labrador no debe abrazar mayor extension de terreno que la que puede labrar oportunamente con arreglo á sus facultades y número de yuntas, advirtiéndole que mas rinde una heredad corta bien cultivada, que otra hacienda mayor descuidada ó labrada atropellada é inoportunamente.

La ciencia mas principal del agricultor consiste en sacar de la tierra el mayor producto posible; y así

será mejor labrador el que en igualdad de circunstancias consiga mayor abundancia de frutos y cosechas con menores expensas.

El cuidado, conservacion y aumento de los ganados y animales útiles al hombre es una parte integrante de la agricultura, que no debe por ningun motivo formar un ramo ó gremio separado, y la experiencia ha acreditado que todos los privilejios que se han concedido exclusivamente á la ganadería han resultado siempre en perjuicio de la labranza.

El labrador podrá únicamente sacar todo el partido posible de su profesion, si mantiene y cria en sus posesiones una porcion de ganados proporcionada á la extension de su labor; de esta suerte podrá establecer un plan ventajoso de *alternativas ó cambio de cosechas*, haciendo que sus tierras no solamente produzcan incesantemente nuevos esquilmos sin cansarse, sino que se mejoren y beneficien por esta continuada reproduccion. Además de esto aprovechará el labrador con utilidad propia las rastrojeras y demas desperdicios de sus cosechas, alimentará sus ganados de este modo en ciertas estaciones del año, y podrá por último formar buenos estercoleros, y tener gran porcion de abonos para fertilizar sus tierras, que es uno de los puntos mas importantes de la labor.

La agricultura y la jardinería son dos artes íntimamente unidos entre sí: se distinguen en que las cosechas que corresponden á la agricultura se cultivan en grande en los campos, que se labran comunemente con el arado, y son absolutamente necesarias para la subsistencia del hombre y de los ganados, ó suministran las materias primeras útiles en las artes y manufacturas: y en que las plantas que pertenecen á la jardinería, aunque igualmente muy útiles, no son de primera necesidad, se cultivan mas

frecuentemente en terrenos reducidos que se labran con el azadon , y sus productos se pueden considerar mas bien como objetos de comodidad , de regalo y aun de lujo: tales son las hortalizas, frutas y flores.

Los que se emplean en las labores del campo se llaman *labradores ó agricultores*; y á los que se ocupan , ó cuidan del cultivo de los jardines , se les dá el nombre de *jardineros*.

Éstos se subdividen en quatro ramos principales que son *jardineros , arbolistas , hortelanos y floristas*: es decir que cuidan del arreglo y distribucion de los jardines; del cultivo de los árboles tanto frutales como de sombra y madera; de las huertas (1); y de las floreras ó jardines, que están destinados para el cultivo de las flores de adorno (2).

Agricultor ó labrador es propiamente aquel que dirige ó ejecuta todas las operaciones y labores del campo con el conocimiento debido y con arreglo á su práctica deducida de la experiencia y de las leyes fundamentales de la naturaleza: y no conviene dar este nombre á los jornaleros ó trabajadores destinados al trabajo manual y mas penoso , porque estos son unos meros operarios , que no hacen mas que ejecutar lo que se les manda.

Para que el labrador pueda obtener ventajas de su labor es indispensable que proceda con la mayor economía en todas sus operaciones; que calcule los gastos ó desembolsos que tiene que hacer ; las ganancias que le pueden resultar ; qué interés le produce el capital invertido en la labranza ; y en una palabra debe considerar esta ocupacion como un objeto de co-

(1) Véase mi *Tratado de la Huerta*, impreso en Madrid en 1801; y reimpresso allí en 1813.

(2) Véase mi *Tratado de las Flores*, Madrid 1804.

mercio, comparando las expensas con las utilidades, y llevando una razon circunstanciada de todos los pormenores, ó por mejor decir un libro de cargo y data, para que así aprenda á calcular y meditar sobre sus propios intereses, y se convenza de la utilidad que resulta de admitir ciertas mejoras y nuevos cultivos.

La agricultura no es mas que una fábrica ó manufactura del alimento humano: el trabajo bien dirigido de un solo individuo proporciona por medio del cultivo la subsistencia y los artículos de primera necesidad á otros muchos que pueden emplearse en distintas ocupaciones.

En este concepto podemos considerar á la agricultura como un capital puesto á ganancias, y al labrador como un verdadero comerciante que surte á los demas de los artículos mas necesarios para la vida. Los propietarios mas ilustrados, que cultivan sus haciendas, son los que deben hacer el primer esfuerzo para perfeccionar la agricultura, desatendiendo las infundadas críticas y la oposicion de los operarios y demas empleados en la labor; porque los mas de éstos guiados por la rutina tradicional la siguen ciegame, y tienen la mayor repugnancia en admitir qualquiera innovacion aunque conocidamente útil por leve que sea.

El producto de las plantas es relativo, y no siempre el mismo en todos los paises ni en toda clase de terrenos; por esta razon el labrador debe proporcionar no solamente las plantas que son mas análogas á cada clase de tierra, sino que debe indagar cuales son las cosechas y productos vegetales que tienen mas despacho ó salida, y cuales rinden mas utilidad; lo cual varia considerablemente en cada país ó territorio con arreglo al clima, situacion, comercio ú otras circunstancias locales.

Las plantas que corresponden á la agricultura se pueden dividir en dos clases principales: á saber, primera en alimenticias, y segunda en las que sirven para la utilidad y conveniencia del hombre. Las alimenticias son las que se destinan tanto para alimento del hombre, como para el pasto, cebo y alimento de los ganados y animales útiles. Pertenecen á la segunda clase todas las que se emplean ya solas ó preparadas en las artes y manufacturas. Unas y otras se subdividen en varias secciones de que trataré mas adelante.

El labrador que dirige los trabajos y operaciones del campo debe ser muy práctico en la labor, saber perfectamente el modo y tiempos de ejecutar las varias maniobras, y estar instruido en todos los principios teóricos y prácticos de la agricultura, y debe estudiar é imitar á la naturaleza, que es la gran maestra de la agricultura, á fin de que siguiendo sus operaciones, y auxiliándolas por su parte, aumente cada vez mas la fertilidad de los campos.

Por manera que para cultivar los diferentes vegetales con aquel acierto y perfeccion que se requiere, y para que al mismo tiempo se saque de ellos todo el partido de que son susceptibles, es preciso tener de antemano ciertos conocimientos elementales, que se pueden reducir á los siguientes: 1º *La instruccion suficiente en las ciencias auxiliares de la agricultura:* 2º *Conocimiento de los instrumentos de labor:* 3º *Del clima:* 4º *De las tierras:* 5º *De los abonos:* 6º *De la alterativa de cosechas:* 7º *Del modo y tiempos de preparar y labrar las tierras:* 8º *De los riegos:* 9º *Del modo de desaguar las tierras pantanosas:* 10º *De la multiplicacion de las plantas:* 11º *De la conservacion de las plantas:* 12º *De sus enfermedades:* 13º *Debe conocer todas las especies y variedades de plantas que se cultivan en los campos, y aplicar á cada una el*

método de cultivo que mejor le conviene con arreglo á su índole y naturaleza: 14^o Conviene que sepa el modo de cultivar, multiplicar, conservar y aprovechar los árboles de sombra, y de madera útil: 15^o y último. Debe hallarse completamente instruido en todo lo correspondiente á la conservacion, cria y aumento de los ganados y animales útiles al hombre.

CAPÍTULO II.

De la instruccion que deben tener los labradores en las ciencias auxiliares de la agricultura.

Todas las ciencias se hallan íntimamente unidas entre sí; y para poder hacer progresos en alguna de ellas es preciso tener un prévio conocimiento de las demas, por lo mucho que dependen unas de otras, y por los grandes auxilios que se prestan mutuamente.

Los descubrimientos y adelantamientos, que se han hecho en la agricultura moderna, se deben principalmente á los progresos y perfeccion de las demas ciencias que tienen relacion con ella.

Necesita pues la agricultura del auxilio de otras ciencias y artes no para existir, sino para llegar al alto grado de perfeccion de que es capaz.

Son ciencias auxiliares de la agricultura varios ramos de la historia natural, la veterinaria, química, física, meteorología, geometría, hidráulica, maquinaria, arquitectura rural, estadística y economía rural.

Opondrán algunos sin duda que el vulgo de los que se destinan al cultivo de las tierras carece de estos conocimientos, y que sin embargo atiende á sus labores, y coje colmadas cosechas. Repararán otros en la dificultad de que los labradores empleen sus días en el estudio de otras ciencias, cuando sus tra-

bajos y ocupaciones diarias les dejan apenas el tiempo necesario para su descanso.

Pero á pesar de cuantas objeciones se quieran hacer es constante que hasta que los modernos han descubierto y averiguado por medio de las ciencias auxiliares los secretos de la naturaleza, y han manifestado las aplicaciones importantes que pueden sacarse para el fomento de la agricultura, no se han hecho en ella grandes progresos, ni se ha mudado la faz del cultivo.

La agricultura se puede considerar como ciencia y como arte, segun he indicado en el capítulo anterior: el conocimiento de la parte teórica ó científica conviene mas principalmente á los que se dedican á este estudio por profesion, y el de la práctica á los hacendados de educacion y de talento, que son los que deben ejecutar los primeros ensayos rurales y manifestar su utilidad á la clase ménos instruida: y así es necesario que los primeros vayan extendiendo y propagando sucesivamente los conocimientos útiles entre los últimos.

No pretendo decir que el agrónomo debe hacer un estudio formal, y estar completamente instruido en todas las ciencias auxiliares de la agricultura; sino que debe tener por lo ménos una idéa exácta, y algunos conocimientos de aquellas que tienen mas analogía con su profesion. Quiero decir que sin las aplicaciones, y sin los grandes auxilios que pueden prestar estas ciencias á la agricultura, nunca podrá esta hacer progresos rápidos ni seguros.

Para mayor claridad é intelijencia expondré brevemente lo que debe saber principalmente el agrónomo de cada una de estas ciencias, principiando por los varios ramos de la historia natural (1).

(1) En esta obra no se puede explicar por extenso todo

De la Botánica.

La botánica es la ciencia que nos enseña á conocer y describir los vegetales, y nos manifiesta su organizacion y naturaleza. Esta es la ciencia que está mas íntimamente unida con la agricultura, y la que puede contribuir mas poderosamente á su perfeccion y fomento.

El agrónomo debe conocer y distinguir las plantas usuales ó económicas que cultiva, y saber sus nombres científicos. Debe saber asimismo qué es vegetal, las partes ú órganos de que consta, determinar la estructura y destinos de cada uno, y por último debe conocer el mecanismo de la vida ó vejetacion de las plantas, cómo se efectua su jermiacion y desarrollo, cómo se nutren y crecen, y cómo se reproducen.

Interesa singularmente al labrador el conocimiento y distincion de las raices de las plantas, saber las funciones á que estan destinadas para la conservacion de la vida del vegetal, y el mecanismo con que extraen y elaboran los jugos de la tierra; pues por su figura, direccion, consistencia y duracion puede averiguar los terrenos que son mas aparentes y acomodados á cada una de ellas, y las que se pueden suceder ventajosamente en el cultivo sin esquilmar ó empobrecer el terreno, consiguiendo siempre abundantes productos, que es el principal objeto de la agricultura, y á cuyo fin se dirijen todas las investigaciones, experimentos y estudio de los agrónomos.

lo correspondiente á las varias ciencias de que aquí se habla, porque para esto se necesitaria escribir algunos tomós mas, y además porque de cada una de ellas hay libros elementales.

No me detendré á dar una explicacion exácta de todas las diferentes especies de raíces, ni de los caracteres de que se valen los botánicos para distinguir las unas de las otras, por no ser este un estudio propio de la agricultura. Baste decir que las raíces se dividen en tres secciones principales, que son *bulbosas*, *tuberosas* y *fibrosas*, y que en quanto á su duracion pueden ser *anuales*, *bienales* y *perenes*; es decir, que duran uno, dos, ó mas años.

Conviene igualmente atender á la direccion de las raíces por ser este un punto muy esencial para la distribucion de la alternativa de cosechas, y digno de la meditacion de los agrónomos. Llámase raiz *perpendicular* la que penetra verticalmente en la tierra, y raiz *horizontal* la que se extiende horizontalmente y penetra á poca profundidad.

Las raíces no solamente sirven de apoyo y sostienen al vegetal, sino que tambien extraen de la tierra y demas cuerpos por medio de sus fibrillas ó raicillas chupadoras los jugos propios y análogos al nutrimento y conservacion de cada vegetal.

Vemos, pues, que todos estos previos conocimientos son muy importantes en la práctica de la agricultura, indicando en algun modo la forma y estructura exterior de las raíces, y la clase de tierra mas adaptable para su cultivo. Podemos en algun modo decir, que á las plantas de raiz bulbosa les conviene una tierra suelta y poco húmeda; á las de raiz tuberosa un terreno fresco, bien labrado, abonado y no muy fuerte, y á las de raiz fibrosa un terreno fértil.

Los vegetales leñosos que producen *nabo* ó raiz central prosperan en los terrenos mas áridos, por la circunstancia de que sus raíces penetran á honduras considerables en busca de la humedad. No así las especies leñosas de raíces fibrosas horizontales que se extienden en el lecho superior, y solo prosperan en las

tierras pingües, jugosas y frescas.

Las raíces perpendiculares que profundizan mucho requieren labores mas hondas, y mas someras las que se crien en una direccion horizontal ó rastrera; porque las primeras extraen los jugos de la tierra á mayor hondura, y las segundas los sacan de la capa ó lecho superior del terreno.

Las hojas de los vegetales no solamente sirven de adorno, como piensan muchos, sino que están destinadas por la naturaleza á atraer el alimento de la atmósfera; y así como las raíces extraen los jugos de la tierra, del mismo modo las hojas absorven y se apropiian los gases y emanaciones atmosféricas que sirven para la conservacion del vegetal. Tanto las raíces como las hojas tienen ciertos poros ú órganos excretores por donde arrojan ó echan fuera todos los gases inútiles y los jugos superabundantes no necesarios, ó que son contrarios á su naturaleza.

Esto manifiesta que los labradores no deben deshojar nunca las plantas que cultivan á pretexto de fortalecerlas, porque esta operacion las debilita y perjudica.

Indican las hojas el estado sano ó enfermo de la planta, y siempre que los cultivadores observen con el debido conocimiento el color y situacion que tienen en su estado de frondosidad, podrán aplicar oportunamente muchas veces los remedios eficaces para preservarlas de los daños que las amenazan. Conócese por este medio si las plantas tienen mucha ó poca agua, si el terreno y clima son á propósito para su vejetacion, y otras muchas observaciones que solo se adquieren por la práctica, mas de ningun modo en los libros.

Los tallos, troncos y ramas de los vegetales tienen asimismo destinos muy importantes para la economía vegetal. Los tubos fibrosos, y los varios vasos de que

se componen sus tejidos , son unos verdaderos filtros por los que se mueve la sábia , y se verifica su ascenso y descenso de un modo algo semejante á la circulacion de la sangre de los animales. El agrónomo debe considerar los tallos y ramas con arreglo á su consistencia , dirección , corpulencia y ministerios.

No trato de explicar con toda extension la diversidad de hojas , de tallos y de ramas que se observan en los vegetales , porque esto pertenece directamente á la botánica , sino que pretendo solamente indicar aquellas nociones jenerales que pueden ser suficientes para los que se dedican á la agricultura.

Del estudio y conocimiento de lo que es *tronco, cruz, guías, mermas, tiros, y copa del árbol, brazos, ramas, vástagos, renuevos y retallos*, y de la exácta distincion de las *ramas de madera, de fruto, de madera falsa*, de los *chupones, apuros, ramas pegadizas*, y demas que distinguen los jardineros se deducen las reglas para la poda , conservacion y abundante producto de los árboles frutales y de sombra.

Es necesario asimismo que el labrador distinga las varias especies de yemas que se encuentran en los árboles. Éstas son unos embriones vegetales que nacen en los sobacos, ó encuentros de las hojas, ó en los extremos de las ramas ; y que se forman durante el verano en casi todos los árboles de Europa , se perfeccionan en el invierno , y se desarrollan en la primavera.

Consta regularmente cada yema de dos escamas ú hojuelas escamosas , que contienen el embrion del ramo , y son mas ó ménos hojosas : se encuentra muchas veces entre estas escamas borra , resina , ú otras substancias que parece están destinadas á resguardar la futura planta ó brote de las intemperies , del frio , del calor , de la humedad , y de los daños de los insectos.

Las yemas son de hojas , de flores , ó de uno y otro : es decir , que unas solo producen hojas , otras

solo flores y de consiguiente frutos , y finalmente otras que producen hojas y flores.

Los jardineros llaman á las yemas de hoja *yemas de madera* , y á las de flor *yemas de fruto* , y por último llaman *yemas mixtas* las de hoja y flor. Estos necesitan distinguir perfectamente las varias especies de yemas de los árboles , dependiendo en gran manera de este prévio conocimiento el principio de la poda de los frutales.

Todas las funciones que con arreglo á las leyes de la naturaleza ejercen los vegetales , se dirijen á dos grandes fines : el primero al incremento y conservacion del individuo , y el segundo á la propagacion sucesiva y no interrumpida de la especie. Consíguese el primero por medio de la nutricion ó alimento que extraen las raíces de la tierra , y por los fluidos y gases que absorben las hojas de la atmósfera ; y el segundo por medio de la fecundacion de las simientes.

Entiéndese por fecundacion de los vegetales aquella importante operacion que vivifica los huevecillos que contiene el ovario , los cuales se convierten en simientes por medio del concurso de los sexôs , y toman una existencia orgánica.

Encuéntranse en las plantas , lo mismo que en los animales , órganos masculinos y femeninos , ó sean machos y hembras que son absolutamente indispensables para fecundar las simientes , y por consiguiente para reproducir la especie.

El órgano masculino de las plantas se llama *estambre* , que es el que contiene en la antera el pólen ó polvillo fecundante.

Es muy conveniente que los labradores se hallen bien penetrados de la indispensable necesidad de este órgano para la fecundacion de las simientes y de las funciones á que está destinado por la naturaleza , y que no crean jamás que es inútil como se lo figuran

algunos poco inteligentes, destruyendo ántes de tiempo las flores masculinas de las plantas unisexuales, como el cáñamo, melon, maiz, &c.

El *pistilo*, ú órgano femenino es el que por lo regular se eleva ó nace en el centro de la flor, y se halla rodeado de los estambres en las flores hermafroditas. Este órgano es tan esencial como el estambre para enjendrar las simientes: porque es el sexô femenino de las plantas en donde se efectua la fecundacion para que los huevecitos pasen á ser simientes verdaderas.

Las flores de las plantas pueden ser *hermafroditas* ó *unisexuales*: llámanse hermafroditas las que tienen reunidos los sexôs masculinos y femeninos, ó sea los estambres y pistilos en una misma flor; y esto es lo que se observa mas generalmente en casi todos los vegetales; y unisexuales las que los tienen separados en diversas flores, bien sea en uno mismo, ó en distintos pies; es decir, que unas flores son masculinas porque no producen mas que estambres, y otras femeninas porque no tienen mas que pistilos.

Por último, debe saber el labrador que la simiente es el complemento del vegetal, y la parte del fruto que contiene el rudimento de la planta que ha de nacer, y por lo mismo la única indispensable para propagar la especie.

Para que las simientes puedan jerminalar y nacer es indispensable que estén fecundadas y bien sazoadas; y esto manifiesta la necesidad que tiene el labrador de distinguir las simientes vanas, rancias y malas de las nutridas, frescas y buenas para cultivarlas con acierto, y no malograr el tiempo y el trabajo.

Los frutos y las simientes son los dones preciosos que nos ofrece la naturaleza, y que reparan las pérdidas que ocasionan en las plantas la inclemencia de las estaciones, las necesidades de los hombres y de los animales, y la muerte espontánea de los individuos de cada especie.

*De la necesidad del estudio de las variedades
de las plantas.*

El estudio y completo conocimiento de las variedades de las plantas es muy importante para el labrador y para los progresos de la agricultura.

Llamamos *especies* en botánica á todas las plantas que se reproducen por sus simientes y conservan constantemente sus mismos caractéres; y entendemos por *variedades* las que se pueden propagar sin que varíen únicamente por medio del injerto, por los acodos ó mugrones, y por los esquejes y ramas; pero que si se propagan dejeneran luego, y se aproximan á la especie primitiva ó tipo de que traen origen, ó bien adquieren otras formas diversas de la que produjo la simiente, formando de este modo nuevas variedades.

Distinguimos con efecto dos clases de variedades, las unas constantes que se perpetúan por medio del cultivo, y á las que llamamos comunmente *especies jardineras*; y las otras accidentales, que son unas diferencias efímeras que se producen entre los individuos de cada especie, y se mudan y alteran á cada nueva siembra ó reproducción.

No comprenden fácilmente los labradores y jardineros estas diferencias entre especies y variedades, y por lo comun confunden las unas con las otras.

Los botánicos únicamente dedicados al estudio é investigacion de los seres perfectos vegetales, que espontáneamente produce la naturaleza, hacen muy poco caso, ó desprecian el estudio de las variedades, porque las consideran como mónstruos, ó como productos inconstantes é incapaces de poder subsistir y de reproducirse, y de consiguiente de poderlos caracterizar; siendo precisamente aquellos signos mas sobresalientes y particulares, y los que tal vez podrian únicamente

servir para diferenciar unas plantas de otras, los que mas pronto se mudan y dejeneran. No tienen un mismo objeto, ni se dirijen á un mismo fin la botánica y la agricultura, y por lo tanto no se debe extrañar que los botánicos no hagan caso de unos conocimientos que tanto interesan á los agricultores.

Redúcese, pues, el estudio de la botánica al exácto conocimiento de los vegetales, determinando por sus caracteres y analogía la clase, órden, género y especie á que pertenecen, segun los varios sistémas botánicos, ó métodos naturales conocidos; de suerte que el objeto mas principal de la botánica es la determinacion y descripcion de las plantas, sin atender á sus virtudes ó propiedades, ni á sus usos económicos.

Por el contrario los cultivadores que solo tratan de sacar el mayor producto posible de las plantas, y que observan que unas, por ejemplo, producen frutos sazonados, sabrosos y gratos al paladar, al paso que otras de su misma especie los producen ásperos y desagradables, y casi enteramente inútiles para los usos domésticos, dedican todo su estudio al conocimiento y exácta distincion de las variedades y subvariedades; prefiriendo siempre aquellas que nos proporcionan los productos mas perfectos y mas necesarios y útiles para nuestra subsistencia y demas usos, y desechando las que por su mala calidad no sirven mas que para ocupar é inutilizar el terreno.

Todas las mudanzas y mejoras de las variedades se deben principalmente al cultivo, por cuyo medio se perfeccionan cada vez mas las plantas silvestres, se obtienen nuevas variedades útiles, y se propagan las ya adquiridas.

De la zoolojía y veterinaria.

La zoolojía es una parte de la historia natural que

trata del conocimiento de los animales ; y la *veterinaria* es una ciencia que se ocupa mas principalmente de la salud , aumento y conservacion de los animales domésticos. Es inútil decir que el estudio de estas dos ciencias puede aprovechar al agrónomo ilustrado, supuesto de que la cria , conservacion y multiplicacion de los ganados y de los cuadrúpedos, que son útiles al hombre y al cultivo de la tierra , es tambien una parte esencial de la misma agricultura.

Al labrador solo le interesa el estudio de la zoolojía económica ; es decir el conocimiento de los animales que son ó pueden ser útiles al hombre y á la agricultura: y así es muy del caso que estudie cuidadosamente sus caracteres particulares ; su índole ó método de vida ; las enfermedades que padecen ; las causas de que proceden ; y los remedios que le son mas convenientes y eficaces ; que conozca los alimentos que les son mas propios y ventajosos ; y en una palabra , que se dedique con el mayor esmero á todo lo que pueda contribuir á su crianza , conservacion , aumento y mejoramiento de razas.

Lo mismo debe practicarse con respeto á las aves domésticas , que no solo nos proporcionan un alimento sano y delicado , sino que tambien nos ofrecen grandes ventajas aprovechándonos de sus plumas y estiércoles.

Debe asimismo el labrador conocer todos los animales dañinos que perjudican á los ganados y á las aves domésticas ; indagar y estudiar su método de vida ; acechar los parajes donde se guarecen ; y procurar perseguirlos , auyentarlos y destruirlos del modo mas fácil y seguro.

De la entomolojía.

Es tan manifiesta la utilidad que puede resultar á

la agricultura del estudio de la entomología, que es aquella parte de la historia natural que tiene por objeto el conocimiento de los insectos, que para vencerse de ello solo basta indicarlo. Los insectos se pueden dividir relativamente á la agricultura en dos clases principales: en útiles y en perjudiciales. Los insectos útiles son los que nos proporcionan varios productos que sirven para el fomento de las artes, como las abejas, los gusanos de seda, la cochinilla &c., y los insectos perjudiciales los que son contrarios al hombre, á los animales y vegetales.

Los naturalistas se contentan únicamente con clasificar y determinar científicamente las varias especies de insectos por medio de los caracteres exteriores ó formas particulares de cada uno, sin hacer caso, sino como parte accesoria, de las ventajas ó perjuicios que pueden ocasionar: no sucede lo mismo con los agricultores porque sus estudios no se dirigen á un mismo fin. Mientras que los naturalistas se dedican, por decirlo así, al estudio de la fisonomía, nomenclatura y clasificación de los insectos, los agrónomos procuran mas bien indagar su índole y método de vida; á fin de poder aplicar mejor los medios mas eficaces para destruir y exterminar los perjudiciales, y por el contrario fomentar y defender á los que son útiles en la agricultura y en las artes.

Es muy esencial para esto que sepan ante todas cosas las diferentes mudas ó transformaciones que padecen los insectos; sus varios modos de reproducirse y de guarecerse; en qué estado de su vida hacen mayores estragos; y el modo que tienen de desovar.

De este modo se podrán precaver algunas de aquellas plagas desoladoras de insectos que acaban con los vegetales, y nos quitan muchas veces las cosechas de granos y frutas.

De la mineralojía.

Mucho contribuye asimismo para los progresos de la agricultura el conocimiento de la mineralojía rústica, que es aquella parte de la historia natural que nos dá á conocer los minerales ó fósiles, sus cualidades y analogías.

No todas las substancias del reyno mineral ó inorgánico son aptas para excitar la feracidad del terreno; y así el agricultor solo debe conocer y estudiar aquellas que mas eficazmente contribuyen al mejoramiento y fertilidad de las tierras.

No es de su resorte la indagacion de su formacion y antigüedad; nada le importa su colocacion; ni ménos debe perder el tiempo en querer deducir la formacion del globo.

Unicamente le interesa el conocimiento de las substancias terreas que sirven de apoyo, nutren á las plantas, y ocupan la sobre haz de la tierra, y los minerales que son capaces de estimular la vejetacion luego que se combinan debidamente con los despojos del reyno organizado, ó con otros fósiles ó residuos del reyno inorgánico.

Considerará su fácil desmenuzamiento; su calidad absorbente de la humedad, y de los abonos fluidos atmosféricos; la mayor ó menor facilidad que tienen de retener estos agentes de la vejetacion; su disolubilidad; y las demas propiedades que tienen relacion con la agricultura.

El conocimiento de las varias especies de tierras, y de las sales minerales; sus varias mezclas y agregados, y las muchas combinaciones mas ó ménos útiles en la agricultura, que de ellas resultan, es lo que interesa mas principalmente al labrador; y de consiguiente se debe dedicar á este estudio con pre-

ferencia á todas las demas partes de la mineralojía.

Quando advertimos la infinita confusion que reyna en las definiciones agronómicas de las tierras y minerales que son de tanta importancia en la agricultura ; y que los nombres y apelaciones arbitrarias con que distinguen comunmente los labradores las diferentes especies de tierras nada indican, nada especifican, y que aquellas denominaciones son tan generales que no puede el labrador fijar su calidad verdadera , nos convenceremos de la necesidad de una nomenclatura mineralójica rústica , que determine las bases de esta ciencia. Á la verdad la expresion jenérica de una tierra lijera , floja , fuerte , pesada , fértil ó estéril no nos manifiesta de ningun modo los grados de su fertilidad intrínseca , ni las combinaciones de los demas fósiles , con que se halla mezclada. Es pues indispensable establecer una nomenclatura sencilla , fácil y característica de las tierras y minerales útiles en la agricultura , para que de este modo se pueda perfeccionar el cultivo.

De la química.

La química vegetal y económica es sin duda la que merece el primer lugar despues de los diversos ramos de historia natural de que he hablado. Es una auxiliar de la agricultura , y sirve para analizar los elementos de las tierras y abonos , y para explicar sus fenómenos y accion sobre los vegetales ; manifestándonos al mismo tiempo las diferentes mezclas y combinaciones de que se componen las tierras , y enseñándonos á distinguir teóricamente las fértiles de las estériles.

Viendo por los resultados de las diferentes analisis de las tierras mas pingües y productivas los principios ó partes primitivas que las constituyen y la

proporcion respectiva en que se hallan combinadas estas diversas substancias, es muy fácil corregir los defectos de las mas endebles y de inferior calidad, despues de exáminadas científicamente; haciendo para este fin un uso competente de los abonos minerales y terreatos, que son los mas abundantes y de consiguiente los de mas fácil adquisicion para los labradores.

Con el auxilio de la química vegetal han descubierto los modernos la accion admirable de los abonos fluidos y de los gases aeriformes; han sorprendido, digámoslo así, á la misma naturaleza, y han descubierto los medios de que se vale para atraer y conservar en las tierras de diferente calidad el agua, el oxígeno, el gas ácido carbónico, el azoe, el hidrógeno y las demas substancias que embeben estas de la atmósfera, y coadyuban á la nutricion y desarrollo de los vegetales.

La química separa y manifiesta asimismo las partes componentes de cada tierra, de las sales y de las demas substancias inorgánicas; determina su accion, su calidad absorbente, su disolubilidad, sus descomposiciones y combinaciones varias.

Se demuestran tambien por medio de la química las varias substancias ó partes de que se componen los vegetales, su diversa calidad y naturaleza, de qué sales ó tierras abundan mas, y qué productos predominan en ellas, facilitándonos de este modo el conocimiento de las tierras y la clase de cultivo que mejor les convienen.

La química vegetal ha descubierto las varias substancias y principios útiles que se forman en los laboratorios interiores de las plantas: ella ha manifestado los ácidos *málico*, *cítrico*, *oxálico*, *nítrico*, *fosfórico*, el azucar, el principio curtiente, y demas substancias vegetales.

La química vegetal trata asimismo de la análisis y de los fenómenos de la descomposición y de la fermentación de las sustancias de los vegetales. La aplicación de estos principios en la práctica del cosechero ha traído grandes ventajas, y se lograrán sin duda otros mayores beneficios, luego que se hayan inquirido con más perspicacia y tino los trámites que siguen estas operaciones para dar resultados felices y útiles.

La fabricación de los vinos, de los aguardientes, de la cidra, de la cerveza y demás líquidos fermentados, la del añil, yerba pastel y otras féculas colorantes, como también la manipulación de los aceites &c. deberán su perfección á los adelantamientos de la química vegetal.

La química es una ciencia muy vasta que abraza muchos ramos; pero el labrador debe ceñirse únicamente al estudio de los conocimientos que le pueden ser más útiles.

De la física.

El estudio de la física es igualmente muy importante para el labrador, y aun casi se puede decir, que sin su auxilio no se pueden hacer todos los progresos de que es susceptible la agricultura.

Para comprender exactamente la teoría de la vegetación es necesario un previo conocimiento de la física; saber lo mucho que influyen en la vida y conservación de las plantas el ayre, el agua, la luz y la tierra. Se debe tener una idea exacta de cada una de estas cosas, ya sea que se consideren como agentes constitutivos de las plantas, ó como elementos que influyen en su vegetación.

Rara vez se encuentran estos elementos puros y homogéneos, siempre se nos presentan compues-

tos, modificados, combinados entre sí y con otros principios que los alteran, que les dan propiedades particulares, y cuyos efectos son todos diferentes.

De la meteorología.

La ciencia meteorológica, que es dependiente de la física, comprende el estudio del temperamento y de los fenómenos atmosféricos, los agentes y causas de la formación de los meteoros, sus efectos en la vegetación, y su influjo en las cosechas.

La meteorología es una ciencia nueva en la que han sobresalido modernamente Toaldo, Cotte, y Lamarck, y abraza no solamente todo lo perteneciente al ayre, á las lluvias, vientos, nieblas &c.; sino que tambien examina el mismo ayre, y observa sus modificaciones, afecciones, elasticidad y peso. Comprende igualmente los efectos del calórico, y la influencia de los rayos solares, de la electricidad y demas impresiones atmosféricas en la vegetación.

La presencia del ayre es tan necesaria á los vegetales, que sin su auxilio ni nacerian, ni vivirían; no es ménos importante la del agua para nutrir, conservar y desarrollar el vegetal; y por último está demostrado que la luz solar y el calor son esenciales para la vegetación.

De la jeografía rústica.

Entiendo por jeografía rústica no tanto la división del globo por paralelos, quanto la distinción de los climas y temperamentos de cada rejion.

La división territorial del país debe considerarse con arreglo á las producciones de cada territorio; así dividiré la jeografía rústica de España; prime-

ro en climas donde se cultivan los nabos, linos, cáñamos y prados artificiales sin riego; segundo en provincias donde se dá el maíz, la saina y otras semejantes de secano; tercero países de viñas; cuarto de olivos; quinto temperamentos en los que maduran las granadas; sexto distritos de algarrobos y naranjos; y septimo, parajes en que vejetan bien los palmeros, el algodón, el añil, la caña-miel y demas frutos de las regiones ardientes.

De la jeometría.

Conviene al labrador ciertas nociones de jeometría para conocer con exáctitud el área ó extension de sus posesiones, y para determinar con certidumbre sus límites, y los linderos que las circundan, y así debe estar en algun modo instruido en el arte del agrimensor.

En muchas partes de España determinan la extension de las propiedades á ojo, ó desparramando á puño simiente de trigo ó de cebada: práctica viciosa, engañosa, imperfecta y sujeta á dolos y equivocaciones sumamente perjudiciales á los compradores y vendedores.

De la hidráulica.

Es tambien muy importante el conocimiento de la hidráulica y de la nivelacion de los terrenos para el arreglo y distribucion de los riegos, y para sacar el mayor partido posible de las aguas ó manantiales que tiene el agricultor á su disposicion, tomándolas siempre en su mayor altura, elevándolas á los puntos correspondientes con el auxilio de máquinas hidráulicas, y aprovechándolas con la mayor economía. Son incalculables los beneficios que pueden re-

sultar á nuestra agricultura por solo el aprovechamiento de las aguas perdidas ó abandonadas ; pues es evidente que el agua no tiene precio y es la mayor riqueza del pais cálido como el nuestro, en el que muchos años se pierde enteramente la cosecha por solo la sequedad de la estacion.

Este es uno de los puntos que se deben promover con preferencia á los demas para fomentar y asegurar el cultivo de los granos y semillas ; siendo cierto de que no hay ningun terreno esteril ni infecundo en un pais cálido siempre que haya el agua necesaria para proporcionar los riegos correspondientes á las plantas.

De la maquinaria.

Sirve tambien al labrador el estudio de la maquinaria para construir mejor y con el conocimiento y proporciones debidas todos los instrumentos y máquinas que son indispensables para la labranza.

Es muy notable el atraso en que estamos en España sobre este particular , y de consiguiente es tanto mas necesaria la aplicacion a este ramo de industria, que puede contribuir á que prosperen y florezcan á un mismo tiempo la agricultura y las artes.

De la arquitectura rural.

Debe tener asimismo el labrador alguna idea de la arquitectura rural con relacion á la fábrica, buena construccion y distribucion cómoda, arreglada y económica de los edificios rurales.

De la estadística.

Contribuye la estadística para averiguar la poblacion del pais ; en qué se emplean sus habitantes;

qué influjo tienen las varias cosechas en el aumento y felicidad de la población; qué frutos son los más abundantes, los más apreciados y los más necesarios; y finalmente conocer exáctamente el estado de la agricultura de cada distrito.

De la economía rural.

La economía rural es indispensable al agricultor; le enseña á calcular y á beneficiar sus cosechas del modo más ventajoso, económico y lucrativo; trata de la administración de la labranza como si fuera una fábrica, y del modo de obtener el mayor producto con arreglo á las circunstancias locales, á la calidad de las tierras, y al capital disponible del colono.

El aprovechamiento más ventajoso de las cosechas, de las yerbas y pastos, el uso de los cebos útiles y lucrativos, el facilitar á los operarios ocupación continua, y que nunca haya un día ocioso para no disminuir las utilidades del cultivo, son todos puntos propios de la economía rural y que interesan al labrador.

CAPÍTULO III.

De los instrumentos de labor.

Es indudable que el adelantamiento de la agricultura depende en gran manera de la perfección, invención é introducción en el cultivo de las máquinas é instrumentos útiles, que abrevian las operaciones y maniobras precisas de la labor con ahorro de muchos jornales, y son tanto más apreciables cuanto mayor es su sencillez y más fácil su uso y manejo.

El estado floreciente á que ha llegado en estos tiempos la agricultura de varias naciones de Europa, se debe mas principalmente á los varios inventos y descubrimientos que se han hecho en la maquinaria rural de un siglo á esta parte, mejorando y perfeccionando cada vez mas los instrumentos necesarios para la labor.

Así es como se ha llegado á introducir en la agricultura moderna una infinidad de instrumentos y de máquinas muy útiles y proporcionadas para la mas fácil, pronta y completa ejecucion de casi todas las maniobras, que son indispensables para labrar las tierras, y para el desempeño de todas las demas operaciones que son anejas al labrador, ó que dependen de la agricultura.

Entre la multitud de instrumentos que se han inventado para mejorar y simplificar el cultivo de las tierras y demas operaciones de la labor, hay muchos que aunque muy ingeniosos son muy costosos y complicados para poder servir al comun de los labradores, y otros que por no haber tenido tal vez sus inventores el conocimiento necesario en esta materia, no son adaptables ni acomodados para los objetos ó fines para que se idearon.

Los labradores suelen repugnar muchas veces la admision en el cultivo de los nuevos instrumentos de labor por las razones siguientes: primera, porque los jornaleros no saben ni aciertan á manejarlos, ni á trabajar con ellos: segunda, porque si son muy complicados no encuentran quien sepa armarlos ni componerlos, si por casualidad se descomponen ó rompen: tercera, porque si son muy costosos no pueden ó no quieren comprarlos: quarta, y última, porque ignoran en muchas ocasiones sus mejoras, usos y ahorros, ó no están convencidos de la utilidad y ventajas que ofrecen.

Esto prueba que no es el labrador práctico el que debe hacer los primeros ensayos ni la adquisición de las nuevas máquinas ó instrumentos rurales, sino el gobierno, las sociedades patrióticas ó los hacendados acaudalados; pues debemos considerar que no siempre corresponden los resultados en la práctica, con lo que se dá por supuesto en la teórica.

El interés es el mayor aliciente y el que únicamente decide al labrador á innovar sus prácticas de cultivo, y á admitir las mejoras que le pueden ser ventajosas, no bastando para convencerle los cálculos mas bien fundados, sino que es preciso que vea palpablemente los resultados favorables que le presentan los ensayos en grande hechos á su vista.

Seria sin duda muy conveniente introducir en todas nuestras provincias los mejores instrumentos de agricultura que se conocen en los países extranjeros, explicar sus usos y utilidades, enseñar su manejo á nuestros jornaleros y el método de construirlos á los artistas principalmente á los herreros y carreteros, demostrándoles sus dimensiones y proporciones respectivas.

El labrador debe cuidar muy particularmente de que todos los instrumentos de labor sean aptos para los fines á que se destinan, y que sin dejar de ser fuertes y capaces de resistencia no sean demasiado pesados, defecto que se nota en muchos, á pesar de que es muy fácil aligerarlos sin que pierdan nada de su firmeza y duración.

Son varios los instrumentos rurales que han usado los hombres en distintas épocas, y en rejiones diversas, pero todos se reducen á labrar la tierra á brazo ó á beneficio de las yuntas. El *azadon*, la *azada*, la *laza* ó *pala* y la *piqueta* son los principales para labrar á mano, y el *arado* para facilitar las labores en grande á beneficio de las yuntas.

Del arado.

Comenzaré por el arado que es el primero de los instrumentos rurales.

Por medio del arado se labran las tierras con perfeccion, con brevedad y con economia.

Las labores de arado preparan y desmenuzan la tierra, la cortan, dividen y trastornan, y substituyen en lo posible las cavas de azadon, debiendo reputarse por mas perfecto el arado que revuelve ó voltea mejor la tierra, la dexa mas bien labrada y suelta, y hace casi los mismos efectos que el azadon.

El azadon y su equivalente la laya son los instrumentos mas propios para labrar y desmenuzar completamente la tierra, y si fuese posible hacer con ellos tanta labor como con el arado deberiamos preferirlos á cuantos se conocen, porque no hay ninguno que remueva la tierra con tanta perfeccion; pero no puede ser practicable este método en los campos, porque ademas de ser sumamente costoso se quedarian precisamente sin cultivar inmensas porciones de terrenos por falta de brazos, y de consiguiente escasearian las cosechas y los frutos mas necesarios para nuestra subsistencia.

El arado es sin disputa el instrumento mas útil de la agricultura, el que mas generalmente se usa para labrar las tierras, y el que únicamente facilita los cultivos en grande, por cuyo motivo se ha hecho en todas partes el símbolo del arte.

Podemos decir sin ponderacion que el arado es uno de los instrumentos mas felices que el hombre ha inventado para su conservacion y aumento, y para el fomento de la industria de las naciones. A la verdad el arado es el que promueve las artes por la circunstancia de que por su medio proporciona al culti-

vador un sobrante de subsistencia que alimenta á las otras clases de la sociedad que se ocupan en los demás destinos.

Segun el cálculo de Young (1) resulta que cada yunta de arado ejecuta igual labor, y nos proporciona la misma cantidad de subsistencia ó de producto que diez jornaleros que trabajan á brazo con el azadon ó la laya.

De la perfeccion del arado depende esencialmente la de la misma agricultura, y por esto se esmeran los gobiernos ilustrados en estimular con premios y recompensas á que siga perfeccionándose.

Un mismo arado no puede servir indistintamente para toda clase de tierras y de cultivos.

Cada terreno exije arados diferentes para su preparacion conveniente, para su manejo y para proporcionar las labores que son adaptadas á su calidad y naturaleza. "Antiguamente, nos dice Rozier, (2) no se hacia en Francia observacion alguna acerca de la naturaleza y calidad del terreno, con relacion á los instrumentos que se querian emplear para cultivarlo. Qualquier arado servia indiferentemente para un terreno fuerte ó lijero; así la agricultura se hallaba en un estado muy imperfecto, y mucho mas atrasada de lo que está en el dia: nadie sospechaba que con un arado lijero se habia de hacer necesariamente una mala labor en un terreno fuerte y tenaz; que una reja aguda y cortante solo podia servir para abrir las tierras fuertes y compactas; y que era inútil que tuviese mucho acero para los terrenos pe-

(1) *Young annals of agriculture*: vol. 7. pág. 520.

(2) *Diccionario de agricultura traducido al castellano*: tom. 3. pág. 93.

„dregosos y cascajosos.” Lo que el sábio Rozier decía hablando de la Francia conviene en el día á España; y es ciertamente vergonzoso que se haya mirado con tanto descuido hasta ahora entre nosotros la mas importante de todas las artes , y que nuestros labradores ni aun siquiera conozcan la necesidad que hay de variar y modificar los instrumentos de labor , proporcionándolos al terreno y á la diversa preparación que pide cada planta , é ignoren que á esto se deben en gran parte los progresos del arte de labrar , y las abundantes cosechas de muchos paises, no solamente menos fecundos sin comparacion que el nuestro , sino positivamente estériles é ingratos.

Hay una diferencia muy notable entre una arena lijera y una tierra muy compacta y arcillosa , y entre alzar un rastrojo ó romper un erial , y no es posible que se labren bien estas tierras de un mismo modo , ni con un solo instrumento.

En las tierras fuertes y arcillosas deben profundizarse mucho las labores; en las lijeras y en las de poco fondo conviene una labor somera; en las que están llenas de grama se debe rasgar y romper bien la tierra ejecutando una labor abierta; en los terrenos en que se crián muchas malas yerbas de raices gruesas corresponde un arado que apalancando arranque de raiz ó de cuajo las plantas; en los terrenos que se encharcan acomodan los arados que preparan la tierra por *almarras acofradas* ó en *almohadillado* , á fin de que escurran las aguas y no se estanquen con detrimento de las cosechas; en los regadíos es indispensable una labor igual que deje la tierra allanada y sin desigualdades. Para romper un erial se necesita un arado mas fuerte que para alzar un rastrojo ó binar un barbecho. Lo propio sucede con respecto á las especies que se cultivan en los campos; unas producen sus raices crecidas que penetran á mayor pro-

fundidad, y de consiguiente necesitan criarse en tierra desmenuzada y suelta hasta la hondura conveniente, al paso que otras de raíces mas someras que solo ocupan la sobrehoz ó capa superior de la tierra, y en vez de penetrar perpendicularmente se crian rastreras y horizontales, prosperan en heredades labradas menos profundamente.

En los países extranjeros en los que florece mas la agricultura están tan persuadidos los labradores de lo mucho que influyen la perfeccion y diversidad de los instrumentos de labor en el buen cultivo que usan diferentes arados en cada provincia segun la calidad y naturaleza de las tierras y de las plantas que cultivan; y así han introducido en sus campos una infinita variedad de estos instrumentos, que destinan exclusivamente á cada terreno, á cada produccion ó cosecha, y á cada diferente operacion del cultivo.

Tienen con efecto muchas especies de arados que únicamente sirven para desaguar los terrenos muy húmedos y pantanosos; para romper los prados y dehesas; para alzar los barbechos ó dar la primera labor á la tierra; algunos para binar y terciar; y finalmente otros muchos para cobechar, sembrar, cubrir la simiente y arrejacar; y aun muchos de estos solo pueden servir en los terrenos llanos é iguales, y otros en las laderas ó terrenos en pendiente.

No debemos creer que todas estas invenciones sean inútiles ó puramente de lujo; pues la experiencia nos demuestra que son muy convenientes y necesarias para el mejor y mas pronto cultivo de las tierras, y de consiguiente para la prosperidad y perfeccion de la agricultura.

Division general de los arados.

No me detendré en explicar el mecanismo de los

muchos arados conocidos en los países extranjeros, ni en describir sus usos y aplicaciones, porque la práctica y la experiencia son las que únicamente pueden manifestar sus utilidades y ventajas respectivas. Baste decir que los arados pueden ser *timoneros*, *de vertedera*, *de ruedas*, *de cuchillas*, *de cilindro* y *de pala*.

Los arados pueden ser igualmente lijeros ó fuertes, sencillos ó compuestos; los hay con una ó dos vertederas, con una ó dos estevas; con una, dos ó tres rejas; con una, dos, tres, quatro ó mas cuchillas; con juego delantero ó con una, dos ó tres ruedas; con quatro ruedas ó con juego delantero y trasero: hay asimismo arados tan lijeros que se manejan con una sola caballería, y otros que necesitan una, dos, tres, quatro ó mas yuntas para poderse labrar con ellos.

Arados timoneros.

Nuestros arados comunes timoneros y algunos arados de cuchillas rompen oblicuamente la tierra, con mayor ó menor imperfeccion segun es la fortaleza del arado, el peso de la reja, la situacion de las cuchillas y la destreza del operario que maneja estos instrumentos. La labor oblicua rara vez conmueve perfectamente la tierra, y casi siempre la deja desigual y mal labrada.

El arado comun ó timonero varia muy poco en todas las provincias del reyno, y sirve indistintamente para toda clase de terrenos, climas y cultivos.

Este arado se ha conservado al parecer sin variarse desde el tiempo de los romanos como lo manifiestan claramente las descripciones que de él nos han dexado Plinio, Columela y Virgilio. Tiene algunas ventajas dignas de aprecio á pesar de sus muchas imperfecciones; y si á su lijereza, á su fácil manejo, á su poco costo y á su construccion sencilla se le reu-

niera la circunstancia de una labor igual y profunda fuera sin duda de los mas útiles que se conocen.

Consta el arado comun de las piezas siguientes.

1.^a una *reja* de hierro larga y puntiaguda, que cuando es nueva suele pesar doce, quince ó diez y ocho libras: ésta se coloca sobre el dental mas ó menos horizontalmente, y por medio del pescuño y cuñas de madera queda asegurada perfectamente. El ángulo que forma la reja con el timon gradua la profundidad de la labor; si es muy abierto *pica de punta* el arado y profundiza á mayor hondura; y si se cierra la reja labra mas superficialmente.

2.^a *Dental*, que es la pieza inferior del arado sobre la qual sienta la reja.

3.^a *Pescuño*, que es la cuña mas grande que se coloca sobre la reja y hace que ésta entre mas ó menos en la tierra.

4.^a *Cama ó camba* del arado, que es aquel palo corbo que se une por la parte inferior con el dental y asegura la reja, y por la superior está unido ó asido al timon por medio de argollas de hierro.

5.^a *Orejas*, que son los dos palos de madera dura que están clavados por ambos lados del dental, y sirven para abrir y desparramar la tierra: éstas son por lo general movedizas ó de *quita y pon*, para graduar de este modo mas convenientemente la hondura de las labores y la anchura de los surcos. Quanto mas abren las orejas tanto menos mueven y profundizan la tierra estos arados.

6.^a *Esteva*, que es aquel palo posterior que sale de la cama, y sirve de regulador para que el gañan gobierne, levante y mude el arado segun le conviene.

7.^a *Mancera*, que es el agarradero de la esteva: en varias provincias de la península lo llaman *manguillo*.

8.^a *Telera*, que es el hierro que atraviesa perpen-

dicularmente desde la cama hasta el dental , presta fortaleza al instrumento y une en algun modo el punto de tiro con el de la resistencia que siempre está en la reja en los arados timoneros.

9ª *Timon ó lanza*, que es el palo largo sobre el que se coloca el yugo que sirve para uncir el ganado.

10ª *Clavijero*, que es cada uno de los varios agujeros abiertos hácia la extremidad del timon , que lo atraviesan de parte á parte, y sirven para meter la clavija que sujeta al yugo , y como de regulador para que profundice mas ó menos el arado. Se gradua la profundidad de la labor por el ángulo de inclinacion que abre la reja con el timon; ya sea por medio del pescuño y cuñas de madera, ó ya tambien por medio de los agujeros ó clavijeros. Se nota sin embargo que cuanto mas abre la reja por alargarse el tiro ó la palanca , en tanto mayor grado se aumenta el peso y resistencia del arado.

El operario que gobierna el arado lleva siempre en la mano la *aguijada ó gavilanes*, que es un palo largo terminado por una pequeña pala de hierro , que se llama *arrajada ó bestola*, y sirve para desembrozar el arado , raer el barro que se pega , quitar los demas estorbos que se enredan entre la reja y telera , y cortar las raices gruesas de las malas yerbas que encuentra el arado al paso que labra la tierra.

Ocioso es discurrir acerca de las imperfecciones y defectos de este arado : baste decir que rompe la tierra oblicuamente ; que profundiza generalmente poco por un efecto necesario de su construccion, que dejan muchas veces los intermedios ó lomos sin labrar ; que ofrece una resistencia considerable y excesiva atendiendo á su labor somera ; pero que es un buen instrumento para rajár los lomos ó sur-

cos, y para calzar, arrear, ó arrimar tierra á las plantas sembradas por líneas, y en fin que es susceptible de mejoras.

En algunas partes de Andalucía usan un arado timonero mal construido que labra la tierra en algun modo horizontalmente: el dental de este arado tiene *rabera*, la esteva está colocada á escuadra sobre el dental, la reja es de *cubillo*, es decir que es hueca y se clava y asegura en la punta del dental, y tiene la punta encorvada hácia abajo, por cuya razon ofrece mayor resistencia para labrar porque rasga la tierra de plano y no de punta. Este arado es sin duda alguna de los peores que se conocen, hace mala labor, ahonda poco, se rompe con facilidad, y es fatigoso para el operario que lo maneja.

Arados de vertedera.

La operacion de los arados de vertedera puede considerarse, segun juiciosamente advierte Arbuthnot, como una cuña que rompe la tierra vertical y horizontalmente.

Esta cuña divide verticalmente la tierra por medio del lomo de la reja, y labra horizontalmente con el corte de la reja ancha que separa la porcion de tierra que debe voltear la vertedera.

El arado de vertedera se compone de una armazon de madera, de dos estevas, de telera, de cama-timon, de dental, de garganta, de reja, de tabla ó plancha rompedera, de vertedera, y de reguladores.

La armazon de madera debe ser lijera, resistente y bien construida, de suerte que se disminuya el peso todo lo posible, pero sin que la máquina pierda nada de su solidez y firmeza.

Las dos estevas son indispensables para que el operario gobierne con mas facilidad el arado , y guarde siempre el equilibrio correspondiente.

La telera es el hierro que atraviesa el dental y la cama-timon , y comunica fuerza y resistencia al arado.

La cama se engasta en una de las estevas , tiene una situacion horizontal , y abraza el remate de la garganta de hierro , uniéndose por este medio la línea del tiro con la de resistencia.

Sobre el dental de madera se coloca el dental de hierro , que debe ser liso y sin desigualdades ó escalones para que se introduzca y corra mejor en la tierra. El pico del dental de hierro debe cubrir ó solapar la parte posterior del cubillo de la garganta.

La garganta de hierro se coloca y ajusta sobre la de madera , y forma un lomo agudo con algo de vertiente para echar la tierra movida hácia la vertedera. El cubillo ó pico de la garganta sirve como de molde para enchufar ó engastar la reja.

Esta suele ser chata ó llana por abajo en los buenos arados de esta clase , y larga , puntiaguda , alta por el lomo izquierdo y con vertiente hácia el lado cortante.

La vertedera es una verdadera orejera , pero dispuesta con una cierta curvatura , y sirve para trastornar y voltear la tierra.

La cuchilla que se coloca comunmente delante de la reja divide y corta perpendicularmente por tiras longitudinales , iguales y paralelas la porcion del terreno que determina la anchura del surco.

Tienen comunmente estos arados dos reguladores sencillos en el remate de la cama-timon que sirven para graduar la profundidad de la labor y la anchura del surco.

Los buenos arados de vertedera rompen horizontalmente la tierra; no dejan porcion alguna del terreno que no muevan y levanten hasta el punto á que alcanza la reja; y cortan ó desarraygan con facilidad todas las raices gruesas y las malas yerbas que encuentran en el terreno.

La pieza mas importante de esta clase de arados es sin duda alguna la vertedera hecha por lo comun de hierro colado con un cierto y regulado grado de concavidad y cierto replegado ó convexidad suave hácia su borde ó remate superior, que facilita el volteo de la tierra de abajo á arriba, é impide que se revierta por encima hácia la parte del terreno que está aun sin labrar.

Son asimismo muy importantes el regulador que gradúa el ángulo de inclinacion de la reja y la profundidad de la labor, y el regulador de clavija que gradúa la anchura del surco.

Seria demasiado largo entrar en investigaciones detenidas acerca de la leve rotacion que deben tener estos arados, de la igualdad de su tiro, de la construccion de su dental, de su reja chata y horizontal, de su vertedera, de su pico, garganta, cuñas, estevas, tornillos, cama-timon y demas piezas de que se componen.

Los buenos arados fuertes de vertedera pueden abrir surcos de un pie de profundidad, y cerca de otro tanto de anchura, volteando y desmenuzando la tierra tan perfectamente que la dejan bien preparada y labrada como si se hubiese cavado á pala de azadon.

Son muy á propósito estos arados para labrar las tierras llanas, fuertes y de mucho fondo, y para limpiar del todo las que están puercas y llenas de malezas.

Arados de ruedas.

Los arados de ruedas son comunmente mas complicados, mas costosos, mas pesados y necesitan mayor número de yuntas para labrar con ellos la tierra como corresponde.

Tienen la ventaja, si están bien contruidos, de que puede arreglarse con uniformidad la hondura, anchura y direccion del surco; de que puede proporcionarse la línea del tiro con mas igualdad; y de que el gañan ú operario que los gobierna trabaja mucho ménos que con los otros arados.

Hay arados de esta clase con una sola rueda, con dos ó tres ruedas iguales, ó de diámetro diferente, y algunos arados alemanes montados sobre quatro ruedas, ó sea un juego delantero y trasero.

Arados de cuchillas.

Se conocen varios arados sin reja que solamente están armados con una, dos ó mas cuchillas, y aprovechan para dividir por tiras los terrenos empradizados, para amelgar las tierras, ó para romper el surco en porciones mas estrechas y subdividir y desmenuzar mas completamente las tierras arcillosas y fuertes.

Sin embargo se colocan por lo jeneral las cuchillas delante de la reja de los arados, y sirven para cortar las raices gruesas y demas estorbos que encuentran en la tierra, y para separar la porcion del surco que debe voltear la vertedera.

Arados de cilindro.

En algunas ocasiones suelen emplearse estos ara-

dos para labrar los terrenos pantanosos, ó abrir sangraderas en los prados húmedos, y se componen de un cilindro cortante que aprovecha en semejantes heredades por la circunstancia de que ocupando mayor línea y superficie no se hunde el arado, se comprime la tierra algun tanto, se cierra su porosidad, y como ruedan sobre el eje del cilindro ofrecen ménos resistencia que otros para el tiro.

Arados de pala.

Llamo arados de pala á los que en vez de tener una reja aguda y larga están armados de una reja ancha, igual y muy semejante á la pala del azadon.

Labran las mas veces estos arados horizontalmente la tierra, profundizan poco, y son útiles para limpiar los terrenos y destruir las malas yerbas. Acomodan asimismo para descortezar la tierra, levantar cespedes, arrancar brezos, helechos y otros vegetales que deben aplicarse para la incineracion ó para otros usos.

Las rejas de pala varian considerablemente en su figura, tamaño y dimensiones.

De algunos arados extranjeros que se han ensayado en España en diversas épocas.

En varias provincias de España se han ensayado en épocas anteriores diferentes arados extranjeros, y á pesar de sus resultados ventajosos se han abandonado por una fatalidad que no es fácil comprehender.

En el Reynado del señor don Carlos III se llevaron á Aranjuez los mejores arados de la Lombardía y de otros parajes de Italia, y se ensayaron con aplauso y buen éxito en el Real cortijo de aquel Sitio; pero muy luego se abandonaron y quedaron olvidados,

almacenados y perdidos á pesar de las ventajas que prometian y de los buenos resultados que tuvieron.

Igual suerte desgraciada tuvo el arado de ruedas inventado por el inglés Moore, que se ensayó en un campo inmediato á la puerta de Atocha de esta corte, y costeó la Real sociedad económica de Madrid, siempre propensa al bien y á la prosperidad de la agricultura. Los resultados de aquel experimento fueron felices; y tanto los labradores como los individuos de aquel cuerpo patriótico y demas sujetos, que presenciaron la labor y manejo de este arado, conocieron sus ventajas y las aprobaron y recomendaron aunque sin fruto.

Algunas otras sociedades económicas del reyno, y mas principalmente la Vascongada y la de Zaragoza han ensayado con buen éxito en sus campos otros varios arados extranjeros; pero por una desidia incomprensible no sabemos que se hayan admitido en parte alguna, ni que hayan servido de estímulo y de modelo para perfeccionar en algun modo nuestros arados comunes.

Ocioso es hablar de otros varios ensayos que se han hecho en diversas épocas en otras partes del reyno; y así me contentaré con mencionar los últimos experimentos que se ejecutaron en el Real sitio de Aranjuez en el año de 1807.

Don Jacobo Gordon, vecino de Jerez de la Frontera, hizo traer á sus expensas de Inglaterra el arado escoces de vertedera inventado por Small, y despues que lo hubo introducido para labrar sus haciendas consiguió que se ensayase en el Real sitio de Aranjuez á presencia de la corte, con el laudable fin de que viendo palpablemente sus resultados ventajosos se extendiese su uso por todo el reyno.

Finalmente, en el mismo año mandó traer de

Italia el Excmo. Sr. D. Eusebio Bardaji y Azara el arado boloñes de ruedas, que tambien se ensayó públicamente en Aranjuez. Aunque es algo pesado este arado y exige una potencia considerable para manejarlo, merece con todo un aprecio particular por su sencillez, poco coste, fácil construccion, y por la profundidad de su labor.

El abandono y poco caso que se ha hecho de los varios arados que se han introducido en España en diversas épocas, lo ha causado principalmente su complicacion y coste.

Con efecto, en la mayor parte de las provincias carecen los herreros y carreteros de la instruccion necesaria, y aun de los auxilios indispensables para poder adelantar en su oficio. Por esta razon los arados complicados que exijen cierta delicadeza y piezas muy ajustadas son casi inadmisibles en los pueblos cortos. He presenciado varias veces que los obreros piden unos precios excesivos siempre que se innova alguna pieza que no han visto ni ejecutado para la construccion ó perfeccion de algun instrumento.

La especulacion de las fábricas de arados que han establecido primeramente los ingleses y que los franceses procuran fomentar, es una de las causas principales de la baratura y fácil introduccion en todas sus provincias de sus mejores arados (1).

(1) *Los maquinistas ingleses han adelantado mas que los de otras naciones la construccion de los arados. En los establecimientos en grande que se han formado para su fábrica, especulan sobre los arados como sobre los demas efectos de comercio. Vacian iguales todas las piezas de hierro de los arados, y así quando se rompe ó descompone alguna, encuentran inmediatamente los labradores otra semejante en la fábrica ó almacén, y de este*

Circunstancias que deben tener los buenos arados.

Así como el arte de labrar la tierra tiene sus principios, del mismo modo la construcción de los arados tiene sus reglas á que debe atenderse, para que estos instrumentos proporcionen al labrador los efectos que desea.

El mecanismo de cada arado influye notablemente en el alivio del trabajo y de los esfuerzos de las caballerías y operarios.

Los buenos arados deben ser sencillos, poco complicados, fáciles de construir, cómodos para manejarlos, poco costosos, lijeros, fuertes, duraderos y poco trabajosos para el mozo y ganado.

Será siempre preferible el arado mas lijero y mas barato que en igualdad de circunstancias profundiza, desmenuza y muelle mas completamente la tierra; que despacha mas brevemente la labor ó ara mayor extension de terreno en tiempo determinado; y que no solamente exige ménos trabajo corporal por parte del gañan, sino que tambien le facilita poder atender á un mismo tiempo al gobierno del arado y del ganado. Es asimismo un punto muy importante de economía el que para manejar el arado se emplee el menor número posible de caballerías y de mozos.

La fácil conducción y acarreo de los arados interesa sobre manera al labrador, principalmente en los países en que las heredades están divididas y distantes de los pueblos, como sucede en las mas provincias de España, en las que no se puede dejar el arado en el campo, sino que es preciso

modo se consiguen todas las diferentes piezas mas baratas, mas perfectas y mejor ejecutadas.

traerlo todas las noches á casa, y volverlo á llevar al dia siguiente á la heredad.

Los arados deben construirse de manera que graduando una vez la hondura y anchura del surco, sigan siempre en aquella situacion sin mudarse ni desviarse del punto debido.

Serán tanto mas perfectos quanto ménor sea la resistencia y el rozamiento ó ludimiento de sus diferentes piezas; y por esto es muy conveniente que la parte que entra en la tierra y sirve como de cuña para romperla y desmenuzarla se deslice y corra con el menor impedimento posible; para lo qual se necesita que el dental, la reja y demas piezas inmediatas sean lisas y no tengan dientes, escalones, ni desigualdades.

De la resistencia de los arados.

El punto de resistencia puede considerarse con relacion al ganado que arrastra el arado, y con relacion al gañan ú operario que lo dirige.

Toda la resistencia de los arados se encuentra comunmente desde la punta de la reja hasta el dental, ó sea en la parte del arado que rasga y divide la tierra.

Toda reja ó pieza obtusa que penetra en el terreno aumenta considerablemente la resistencia.

No solamente resulta en los arados que ofrecen grande resistencia la necesidad de aumentar el número de caballerías ó de yuntas ó sea la potencia, sino que tambien quanto mas pesado es este instrumento tanto ménos profundiza su labor.

Importa asimismo sobre manera que el arado rompa la tierra con igualdad para que la fatiga del ganado sea igual. La resistencia que encuentra el arado para romper la tierra, desunirla y

desmenuzarla; puede compararse á un peso que arrastran las caballerías.

1. Es muy esencial determinar con exáctitud el punto preciso de la resistencia, con la mira de dirigir convenientemente la línea del tiro; y arreglar y colocar aquella pieza del modo mas ventajoso para minorar el frotamiento y roce de la máquina.

2. Conviene calcular el grado ó cantidad de esta resistencia para conocer el peso que arrastran las yuntas y la fuerza que emplean para arar la tierra.

3. Para lograr este punto dificultoso han inventado modernamente los franceses los *dynamómetros*, que son unas verdaderas romanas que aplicadas al tiro, gradúan la potencia necesaria para manejar y mover los arados, y de consiguiente señalan el grado de resistencia, el peso á que equivale, y los esfuerzos que emplean las caballerías.

4. Uno de los puntos de mayor consideracion es el aplicar la fuerza del ganado sin desaprovechamiento.

El ganado se fatiga tanto mas cuanto mayor es la desigualdad de esfuerzos que tiene que hacer para mover el arado. Si éste rompe la tierra y anda con igualdad puede siempre graduarse la potencia con acierto; pero si su accion es desigual lo será tambien la fuerza que tiene que aplicar el ganado.

5. Para vencer mas fácilmente la resistencia del arado debe atenderse asimismo á la línea ó direccion del tiro. Cuanto mas inmediato está el tiro al punto de resistencia, tanto mas notable es el efecto de la labor y mas completo el aprovechamiento de la potencia ó fuerza del ganado.

6. La direccion del tiro debe partir en línea recta del punto de resistencia, y en lo posible de-

be guardar la horizontalidad de su altura.

Si la línea del tiro se aparta, alza ó ladea del punto de resistencia, tendrá que romper oblicuamente la tierra; la reja del arado encontrará necesariamente mayores obstáculos que vencer; y será necesario aumentar la potencia ó fuerza sin ventaja alguna.

Asímismo cuando el ganado camina ladeado, ó encuentra mayores dificultades por uno de sus lados, trabaja con desigualdad, y desaprovecha mucha parte de sus esfuerzos.

Una de las consideraciones mas necesarias para el manejo y arreglo de los arados fuertes de muchas yuntas es la acertada colocacion y buena disposición de las escalerillas, argollones, y demas piezas que proporcionan los encuertes.

Las yuntas se unen arreatadas, apareadas, de tres y aun de quatro de frente segun fuere la construcción de los arados, para lograr la horizontalidad, uniformidad y línea del tiro sin desaprovechamiento de fuerzas.

Tambien se debe considerar el punto de apoyo donde descansa el arado, pues éste sirve para que el labrador gradúe cómodamente su máquina, y la levante ó introduzca en la tierra á la profundidad conveniente.

Los arados timoneros apoyan sobre el yugo ó sea sobre el clavijero.

Los de vertedera sencillos tienen su punto de apoyo en la cabeza del dental.

La cama de los arados de ruedas apoya sobre la meseta ó puente del juego delantero.

Picará de punta el arado timonero y penetrará profundamente en la tierra si el gañan se carga sobre la esteva empujándola fuertemente hácia delante. Para sacar la reja del surco se levanta la

esteva, y hallándose apoyado el arado sobre el yugo se alza con facilidad.

En los arados de vertedera quando el operario se carga, sobre las estevas apalanca sobre la cabeza del dental y se alza de punta la reja, y por el contrario se introduce en el terreno y penetra á mayor hondura si levanta las estevas; lo cual sucede por un efecto necesario de su mecanismo y construcción.

De las rejas de los arados.

La figura, colocacion y disposicion de la reja varia, segun, los arados, y segun la calidad de los terrenos que deben labrarse.

Sirven las rejas para abrir y cortar bien la tierra, desmenuzarla y conmoverla, y para que el arado, la recorte, vuelque y separe como corresponde.

La figura y disposicion de las rejas contribuyen muy particularmente para el logro de las buenas labores. Es inútil expresar todas las varias especies de rejas inventadas hasta ahora, en vista de que sus destinos son siempre relativos á los usos á que se aplican los arados.

Baste decir que las mejores rejas son siempre las mas sencillas, y las que se colocan, arman y desarman con mas facilidad sin riesgo de que se caigan y salgan del arado; en lo jeneral deben ser puntiagudas ensanchándose por grados y deben tener los bordes y lomos cortantes para minorar la resistencia: estas son constantemente preferibles á las muy romas ú obtusas, y á las que se asemejan á una pala.

Las de los arados de vertedera son comunmente anchas, cortantes por un lado, muy re-

cias y gruesas por el opuesto, y con algo de caída ó vertiente para dirijir desde luego la tierra que levantan hácia la vertedera.

Cada arado está armado por lo comun de una sola reja; pero los hay mas complicados que tienen dos, tres, y aun quatro rejas.

Los arados de muchas rejas ó profundizan mas la labor, ó bien abren á la vez mas de un surco; pero las rejas caminan unas veces á mayor ó menor profundidad sobre la misma línea, ó bien cada una de ellas abre un surco distinto. Quando caminan sobre la misma línea ahondan el surco dos veces; es decir, que la reja delantera levanta un lecho de tierra ó un pedazo de cesped, que la vertedera tumba en el fondo del surco que quedó abierto, y la reja segunda profundiza y extrae tierra nueva de las capas inferiores para cobijar ó cubrir la que volcó la vertedera en el fondo del surco. Algunas veces tambien esta segunda reja no hace mas que recalar ó mullir la tierra inferior del surco, pero sin trastornarla ni extraerla de su lugar.

Vemos por lo expuesto que los arados de muchas rejas tienen por objeto uno de dos fines principales: ó bien desempeñar mayor cantidad de trabajo y labrar mayor extension de tierra, abriendo á un mismo tiempo varios surcos á igual hondura; ó bien aumentar la profundidad de las labores y perfeccionarlas.

Segun éstos diferentes destinos varia la construcción y colocacion de las rejas, y la resistencia, complicacion y manejo de estos arados.

De las orejeras y vertedera.

Las orejeras de los arados comunes son unos

palos rollizos, cortos, mas ó menos inclinados hácia atrás, que desparraman y desmenuzan la tierra que levanta la reja del arado; y oponen tanta mayor resistencia cuanto mas abiertas están y cuanto mas horizontal es la situación que toman respecto del arado.

Muchos labradores prefieren las *orejeras en aleta*; es decir que en vez de las orejeras comunes colocan en el arado unas tablas pequeñas mas ó menos delgadas y de diferentes dimensiones y figura, que desparraman la tierra con mas igualdad y perfeccion.

La vertedera es una orejera mas perfeccionada, dispuesta con cierto arqueó ó curvatura que recoge la tierra movida y desprendida por la reja y la vuelca tan completamente en el fondo del surco, que vuelve la de arriba abajo.

La vertedera es la pieza mas importante de los arados de esta clase, y debe estudiarse, construirse y colocarse con el mayor esmero y precision, para que no solamente vuelque y trastorne la tierra como corresponde, sino que tambien ofrezca la menor resistencia posible.

El Presidente de los Estados unidos Americanos Jefferson publicó una Memoria con la idea de graduar y disponer una vertedera exacta que opusiese la menor resistencia posible, para lo cual considera matemáticamente su construcción y efectos. La vertedera, dice, debe ser una continuación de la *ala* ó lado cortante de la reja y guardar aquella misma línea. Su principal objeto es el recoger horizontalmente las tiras ó rebanadas del surco movido y desprendido por la reja, y alzarlas á la altura conveniente para que se vuelquen en el surco que se abrió para este efecto.

Se notan en la vertedera dos movimientos di-

ferentes; el uno alza la rebanada de tierra ó tira del surco horizontalmente, y el otro desvia las paredes perpendiculares de la tierra alzada y hace que se desplome y vuelque completamente.

La experiencia enseñó á Jefferson que la altura de la vertedera debe ser doble de la de la reja; pues sin esta circunstancia volveria á caer otra vez la tierra en el mismo sitio del surco de que se alzó, y no se lograrían los buenos efectos de la labor de estos arados.

De los arados de vertedera.

En esta clase de arados deben atenderse los puntos siguientes: 1.º el corte perpendicular ó la hondura del surco; 2.º el corte horizontal ó el fondo del surco; 3.º el volteo de la tierra por medio de la vertedera; 4.º la dirección del arado; 5.º la línea del tiro; 6.º su gobierno y equilibrio; y 7.º su movimiento igual y uniforme.

Los buenos arados de vertedera trastornan y vuelcan el surco de arriba abajo; sacan tierra nueva; entierran la de los lechos superiores que está beneficiada por el ayre atmosférico; y destruyen con facilidad las raíces de las plantas perenes.

Los arados de dos vertederas opuestas son muy propios para nuestro país, tanto por la circunstancia de no tener mas que una esteva, como porque el gañan ú operario trabaja materialmente ménos, y los maneja con mas facilidad, á causa de que la resistencia se divide por igual y se equilibra por ámbos lados. Estos arados desparraman y desmenuzan bien la tierra dejándola por lomos, y aunque su labor es jeneralmente ménos honda que la que se hace con los arados de una sola vertedera, parece á primera vista mejor ejecutada, y aprovecha para

destruir la grama y otras yerbas de raíces rastreras y poco profundas.

De los arados de cuchillas.

Los arados que están solamente armados con cuchillas son poco comunes y no sirven mas que para dividir por tiras los céspedes que deben quemarse en los *hormigueros* y para algunos usos menos importantes.

Las cuchillas que se colocan por lo comun delante de la reja de los arados, son muy importantes y aun necesarias muchas veces en los de vertedera, y sirven para cortar las raíces gruesas que encuentran en el terreno, para rasgar y dividir la tierra por rebanadas, y para facilitar su desmenuzamiento y volteo por medio de la vertedera.

Cada arado suele tener comunmente una sola cuchilla, pero ~~los~~ hay tambien con dos, tres y aun quatro.

En esta clase de arados es necesario atender al número, figura, colocacion, dimension é inclinacion de las cuchillas; de manera que labren y corten mas cómodamente la tierra y con la menor resistencia posible.

Las cuchillas deben ser fuertes, bien templadas, y con el filo ó corte asablado. Unas veces se colocan en línea recta con la reja, otras en línea recta con la plancha rompedera, y otras veces se ponen en una situacion más ó menos oblicua; pero siempre se debe cuidar de que queden muy aseguradas y firmes, que no se muevan ni ladeen al tiempo de labrar la tierra, y que sigan siempre la misma línea para que la anchura del surco sea igual.

Los arados con cuchillas convienen para las tierras fuertes y de mucho fondo, pero de nada aprovechan en las pedregosas ni en las muy ligeras.

De los arados de ruedas.

De los arados de ruedas.

De los arados de ruedas.

Para la acertada construccion de los arados de ruedas es preciso graduar con el debido conocimiento la línea ó direccion del tiro, aproximar las yuntas al punto de resistencia, y apoyar el timon ó cama del arado de manera que venza los estorbos de las raices, piedras y demas que pueda encontrar en el terreno, sin que por esto la reja se desvie ó mude de direccion. Conviene atender asimismo á la colocacion, arreglo y tamaño de las ruedas, procurando que el gañan maneje con facilidad y poco trabajo el arado.

En los arados de ruedas con juego delantero es muy fácil graduar y fijar la direccion del tiro, pero no lo es tanto el acortarlo y aproximar las yuntas al arado. Por esta razon los agricultores y maquinistas que modernamente se han dedicado á la perfeccion de los arados, bien penetrados de la importancia de aproximar el tiro al punto de resistencia en los arados de ruedas, se han aplicado principalmente á conseguir esto; y el arado inventado por Mr. Guillaume y premiado por la Sociedad de agricultura del departamento del Sena es un modelo en esta parte.

El timon ó cama debe montarse de manera que no esté fijo, y que tenga cierta huida ó movimiento segun lo exija la calidad del trabajo y los estorbos que el arado encuentra al paso. Unas veces se pasa la punta del timon por un anillo de hierro vertical que jira con facilidad á todos lados, otras se sienta sobre una puente ó meseta, y otras se arregla por medio de reguladores, cuyo diferente mecanismo no es fácil describir no teniendo á la vista los instrumentos.

Las ruedas deben colocarse muy inmediatas á la reja; pues cuanto mas distan de ésta tanto mayor es el aumento del peso ó rastra del arado.

La mayor parte de estos arados están montados sobre dos ruedas; los hay con todo de sola una rueda delantera, de tres y aun de quatro ruedas.

Las ruedas son grandes ó chicas, iguales ó desiguales, segun debe caminar el instrumento por tierra llana ó por el surco, &c.

Los arados de ruedas labran la tierra con igualdad; pero acomodan pocas veces para las tierras arcillosas ó muy húmedas porque en estas circunstancias no pueden correr las ruedas con facilidad, forman carril, se apelmaza la tierra y se pega el barro á las llantas con impedimento de la buena labor, y con aumento de resistencia.

De las estevas y reguladores.

Las estevas son unos verdaderos reguladores, que sirven para la direccion del arado, y para equilibrarlo de manera que no pierda su situacion conveniente.

Uno de los puntos mas principales y mas difíciles para la construccion de los arados complicados consiste en el arreglo, orden y acertada disposicion de los reguladores. Hay algunos arados que necesitan de tres, quatro y aun mas reguladores: unos gradúan la anchura del surco, otros sirven para la colocacion y manejo de las cuchillas, otros sujetan el juego delantero de los arados de ruedas; y hay tambien reguladores para aproximar la línea del tiro &c.

De los cultivadores.

Se dá el nombre de cultivadores á unos arados

lijeros, pequeños, comunmente de horcate y tirados por una sola caballería, que tienen las mas veces su reja angosta, están armados con una ó dos orejeras, y sirven para arrear ó labrar los intermedios huecos ó entresurcos, que quedan entre las carreras ó filas de las plantas despues de nacidas.

De la sembradera.

Este es sin disputa uno de los instrumentos mas útiles y ventajosos de la agricultura moderna. Consíguese por medio de él al tiempo de hacer la sementera un ahorro muy considerable de semilla, que tal vez se puede calcular á mas de una quarta parte de lo que se desparrama á puño sobre la tierra, siguiendo el método comun.

Todos saben que el trigo y demas semillas cereales se siembran á puño, esto es, se desparraman á mano sobre el terreno con la posible igualdad; pero por mas práctico que sea el sembrador no es siempre fácil que distribuya el grano con la destreza, igualdad y proporcion que se requiere, para que sin hallarse demasidamente apartadas las plantas nazcan á las distancias convenientes, á fin de que disfruten de la ventilacion y desahogo de que tanto necesitan para su mas frondosa vejetacion. El defecto mas frecuente en que incurren los labradores es el de sembrar muy espeso, resultando de esta práctica una enorme pérdida ó desperdicio de simiente; pero peor es todavía que no echen la suficiente porcion de grano; porque en ese caso pierden casi todo su trabajo sin que pueda resultarles el beneficio que deben prometerse de sus afanes y fatigas. Evítanse todos estos inconvenientes usando de la sembradera, que no solamente distribuye la simiente por surcos y á distancias proporcionadas en ellos, sino que tambien

gasta solo la cantidad necesaria para empanar la tierra.

Por medio de las sembraderas se consigue tambien que se pueda labrar con los cultivadores, y en épocas oportunas los huecos ó intermedios que hay entre las filas ó carreras de las plantas, y que con el beneficio de estas labores auxiliares prosperen mejor los sembrados y se aumenten las cosechas.

El costo de la sembradera no puede ser un obstáculo para que se admita en nuestra agricultura; porque importa mucho mas el grano que se ahorra en uno ó dos años, que lo que puede valer esta máquina, si se emplea en una labranza regular.

La sembradera la inventó en España Lucatelo por los años de 1664; se ensayó en el Real Sitio de Buen-Retiro y mereció la aprobacion de cuantos la exâminaron; pero por una fatalidad ó abandono sin ejemplo esta preciosa invencion española, que tanto honor hizo á la nacion, no sirvió mas que para adelantar la agricultura de otros países extranjeros, sin que resultase el menor beneficio á la nuestra. El embajador inglés que residia entónçes cerca de la corte de España remitió un modelo de la sembradera de Lucatelo á la Real Sociedad de Londres; y todos los sábios ingleses reconocieron desde luego las grandes ventajas que podian resultar á su agricultura por la introduccion y perfeccion de esta máquina, llegando esto á tal punto que el célebre agrónomo Tull conceptuó que el uso de las sembraderas era indispensable para perfeccionar su nuevo método de cultivar las tierras. Despues de esto Duhamel dió á conocer en Francia la sembradera de Lucatelo quando tradujo la obra de agricultura del inglés Tull.

Despues acá se han inventado en aquellos países muchas especies de sembraderas, modificando y perfeccionando la orijinal de Lucatelo; y así hay *sem-*

braderas de cucharas, de tambor, de pala, de cilindro: &c. y en Inglaterra se ha jeneralizado tanto su uso que apénas hay labrador que no tenga una ó mas de estas máquinas para la ejecucion de sus labores.

Sirven para covechar, sembrar, cubrir la simiente á la hondura conveniente, y para arrejacar ó labrar los intermedios despues que han nacido las plantas; y además se puede con estas máquinas sembrar desde uno hasta seis ó mas surcos á la vez.

En el tomo segundo del *Semanario de agricultura y artes* se halla figurada y descrita una nueva especie de sembradera inventada por Don Vicente Asensio la qual es muy sencilla, poco costosa, tiene una sola rueda, y es tan lijera que la puede manejar con facilidad un hombre solo, y por consiguiente, puede ser muy ventajosa hasta que lleguen á inventarse y construirse otras mas perfectas.

De la grada, rastra ó rastrillo.

Sirve este instrumento para deshacer ó desmenuzar los terrones, para allanar é igualar la superficie de las heredades, para cubrir la simiente y para desembrozar las tierras, y sacar á la superficie todas las raices y malas yerbas.

Ejecutan los labradores de España de diversos modos esta importante operacion del cultivo. Muchos pasan sobre la tierra que acaban de sembrar un tablon ó tirante que tiene clavadas dos argollas á las que se atan dos cuerdas para que tiren de ellas una ó dos caballerías poniendo algunos una piedra grande encima para que siendo mayor el peso lo sea tambien el efecto de este sencillo instrumento.

Otros usan de una grada ó tablon, comunmente de quatro dedos de grueso sobre quatro varas

de largo y media de ancho , con dos hileras de dientes de alguna madera firme como taray , Fresno ó encina , contrapeados y distantes una quarta unos de otros ; y suelen cargar encima de él una piedra para conseguir un desterronamiento mas completo.

Mas comunmente se ejecuta esta operacion con el fin de allanar la tierra que se acaba de sembrar , para que el grano quede bien enterrado y nazca igual , que no con el de deshacer los terrones , no obstante de que se logra igualmente este resultado.

Se debe advertir que cuando la heredad está llena de terrones por haberla labrado mal ó arado fuera de tiempo , es preciso desterronarla de intento y únicamente con el objeto de desmenuzar la tierra para la sementera , no siendo posible sembrar con igualdad las heredades que tienen terrones gruesos. En este caso es mejor la grada ó rastro con dientes de hierro que es mas duradero y de mayor efecto.

Son estas gradas de varias figuras y tamaños , sencillas ó dobles , quadradas , trapezias , triangulares , con dos , tres , quatro ó mas hileras de puntas de hierro y las hay tambien á manera de cilindros ó rodillos gruesos armados de puas de hierro.

Hace cerca de quarenta años que mi abuelo construyó en Aranjuez una grada muy útil y de grande uso para desbaratar y deshacer los terrones grandes , pudiendose cargar con piedras á proporcion de la dureza de la tierra , y cuyas proporciones eran de seis pies de largo sobre tres de ancho. Las maderas de su armazon eran de álamo negro de seis dedos en quadro , con espigas y uniones de hierro por uno y otro lado , y dientes de lo mismo no redondos sino tableados y de tres quartos de pie de largo.

Los agricultores extranjeros conocen muchas otras especies de gradas ó rastras mas completas y perfeccionadas; pero omito su descripcion porque faltando los dibujos de ellas de poco ó nada serviría.

De la trailla.

Se emplea este instrumento para desmontar los terrenos, igualarlos y pasar ó trasladar la tierra de un paraje á otro. Es á manera de un medio cajon de madera claveteado y reforzado con chapas de hierro. El tablon inferior que arrastra sobre el suelo tiene comunmente sobre quatro pies en quadro, con una plancha de hierro cortante en el borde delantero ó boca del instrumento, por cuyo medio se arrebaña ó recoje con facilidad la tierra. La tabla trasera tiene desde media vara á dos pies de alto, y está colocada verticalmente; las tablas de los costados aumentan progresivamente desde la boca ó borde cortante hasta el remate de la tabla trasera. En las tablas de los costados se colocan dos argollas de hierro á las que se atan las cuerdas para el tiro. La tabla posterior ó trasera tiene su agarradero de madera á manera de la esteva de los arados la cual sirve de gobierno para el manejo de este instrumento. Para cargar la trailla levanta el operario la esteva y agarradero, y luego que ha penetrado en el terreno se carga para que se llene lo necesario. Para volcar el cajon y vaciar la tierra que contiene alza el operario el agarradero, levanta un poco la máquina y suelta de pronto para que las mismas caballerías que la tiran viertan la tierra á pocos esfuerzos.

Este instrumento español tan sencillo y ventajoso para los desmontes allana é iguala con indecible brevedad los terrenos desiguales; y aunque se

usa de tiempo inmemorial en muchas provincias de España (1) es aun poco conocido de los extranjeros.

Se caba ó ara primero el terreno que se quiere *traillar*, para que estando suelta ó movida la tierra la pueda recojer con mas facilidad este instrumento, y trasportarla con menos trabajo á donde convenga.

Del azadon.

Entre los instrumentos que se conocen en el pais cálido y seco para labrar la tierra á brazo, ninguno hay mas fuerte ni mejor que el azadon. Consta éste de dos piezas que son la pala de hierro y el mango ó astil de madera.

La pala ú hoja es por lo regular quadrilonga, de un pie de largo y de cerca de una tercera parte menos de ancho; pero las hay tambien cuyas bocas están abiertas en media luna ó son convexas. En la parte superior está el ojo en donde se introduce y asegura el astil, y encima tiene una porcion de hierro remachado á manera de un martillo, que es lo que se llama *cotillo* y sirve para machacar y deshacer los terrones de tierra conforme se vá cavando: en lugar del cotillo suelen tener muchas veces las palas del azadon un pico corto y agudo que aprovecha mucho en los terrenos pedregosos.

El astil es un palo rollizo del grueso de la muñeca ó algo mas, y largo de quatro ó cinco cuartas, que se introduce por el ojo que para este fin tiene la pala ú hoja.

En algunas partes llaman *azada* y *legon* al azadon.

(1) En Aragon y Navarra, en donde se hace gran uso de este instrumento, se le conoce con el nombre de *arrobadera* y con el de *arrobar* la operacion de allanar con él los terrenos.

don de mango corto y de hoja menos pesada.

El azadon se abre ó se cierra mas ó menos segun la clase de trabajos que deben desempeñarse. El ángulo que abre la hoja ó pala con el astil varia desde treinta y cinco hasta noventa grados.

El operario agarra el astil del azadon con las dos manos, y clava la hoja de golpe en la tierra que tira hácia atrás, caminando siempre hácia adelante sobre lo cabado. No solamente aprovecha el azadon para cabar y abrir tajo, sino tambien para entrecabar, allanar é igualar la tierra movida, tajar, voltear, achatar &c. Con el cotillo desterrona y divide la tierra endurecida.

El *azadon de dientes* difiere del comun en que en vez de la pala llana tiene dos ó tres dientes de hierro de ocho ó diez dedos de largo, y su figura se asemeja á la parte inferior de un tenedor. Sirve para cavar los terrenos pedregosos y para menear, remover y recortar los estiercoles en los podrideros.

De la laya.

La *laya* que algunos llaman *azada* y otros *pala* se emplea en muchas partes del reyno para cavar la tierra en lugar del azadon. Consta este instrumento de tres partes que son la muleta ó agarradero, el astil ó mango de madera y la pala de hierro; y alguna vez de un estrivo que sale del astil no léjos de la pala.

Se conocen diferentes especies de *layas* que se diferencian por su figura ó por sus diversas dimensiones y proporciones. Por lo comun la pala de hierro es cuadrilonga, y una tercera parte mas larga que ancha; el mango es mas ó ménos largo y se introduce derecho y se fija en la pala por medio de unos clavos que se ponen sobre la espiga de hierro.

Para trabajar con este instrumento agarra el operario con una mano la muleta , con la otra toma el astil hácia la mitad de su altura , pone un pie sobre uno de los dos lados de la pala de hierro , ó sobre el estrivo si tuviese esta pieza la laya , y apretando á un mismo tiempo por todas partes introduce la pala en la tierra , y luego apalancando algun tanto desprende y saca un cuarteron de tierra que vuelca y tira sobre lo cavado. Si la tierra está muy dura se introduce , se apalanca y se saca sucesivamente la laya en el mismo paraje hasta que se desprenda y saque la tierra. El operario que trabaja con este instrumento camina siempre hácia atrás y tira la tierra que mueve y levanta hácia adelante , que es lo contrario de lo que hace el que trabaja ó cava con el azadon.

Hay tambien layas con tres dientes de hierro en lugar de la pala , y sirven para labrar los terrenos pedregosos , y para cargar la basura enteriza y á á medio podrir en los carros y galeras.

Del pico y piqueta.

El pico es un instrumento de hierro casi rollizo , puntiagudo y algo encorvado : varian sus dimensiones con arreglo á los usos á que se destina , y suele tener desde ocho dedos hasta dos pies de largo , y de dos á quatro ó mas dedos de grueso. El astil es sobre poco mas ó menos tan largo como el de los azadones y se asegura del mismo modo.

La piqueta consta de una hoja mas larga que la del pico , estrecha , ensanchada hácia su boca , algo encorvada , con pico ó sin él , y enastilada del mismo modo que el pico.

Sirven el pico y piqueta para mover ó cabar las tierras muy duras ó pedregosas , en las que no puede profundizar bien el azadon.

Del almocafre ó garabato.

Este instrumento que algunos suelen llamar tambien *escardillo* es de hierro, forma casi un medio círculo de cerca de un pie de diámetro, y está terminado por una especie de lengüeta de dos cortes: tiene un mango corto de madera, y el operario lo maneja con una sola mano. Pero este instrumento que se emplea para escardar ó limpiar la tierra de malas yerbas y para dar labor á las plantas, es mas propio para el cultivo de los jardines y huertas que para el de los campos.

De las azadillas y paletas de hierro.

Son varias las especies que hay en España de azadillas y de paletas de hierro que otros llaman *escardaderas*, y que sirven para escardar los campos y dar labor á las plantas. Sus palas que son de hierro varían en su tamaño y figura, y su mango ó astil en ser mas ó menos largo. Llámanse *azadillas* las que tienen el mango puesto como los azadones, y *paletas* las que lo tienen como la laya ó pala, y unas y otras son tan ligeras que regularmente se manejan con una sola mano.

De la hoz.

Éste es el instrumento que se emplea comunemente para segar la mies, y se compone de una hoja puntiaguda de acero encorvada en semicírculo, cuya base entra en un mango de madera en el que se redobla ó tuerce, ó bien se sujeta por una virola. La hoja de la hoz tiene las mas veces unos dientes pequeños y muy finos para cortar ó segar la

mies con mas facilidad ; y su figura y tamaño suele variar en algunas provincias , siendo mas ó menos puntiagudas , ó encorvadas , de hoja mas ó menos ancha y reforzada , dentadas , ó con filo y sin dientes.

De la guadaña.

Empléase este instrumento para dallar ó cortar la yerba de los prados , y se compone de una hoja de acero muy cortante , algo encorvada , reforzada y redoblada por el dorso , de tres ó quatro pies de largo , y de tres ó quatro dedos de ancho en su base que disminuye progresivamente en punta. Se enastila horizontalmente en un palo ó mango de cerca de cinco pies de largo , que tiene en su extremidad un asidero ó agarradero de madera para el manejo del guadañador.

Los extranjeros han inventado varias otras especies de guadañas para segar las mieses de las cereales ; pero no considero por ventajosa esta práctica , á pesar de los experimentos y cálculos que nos manifiestan algunos autores.

El guadañador lleva consigo la piedra de afilar para sacar el filo á la guadaña ; debe tener asimismo una pequeña bigornia que clava en el suelo , y con el martillo golpea sobre ella los parajes desiguales de la hoja para igualarlos lo mejor que pueda.

Del rodillo.

El rodillo de piedra se usa solamente en España para sentar é igualar el piso de las eras. En otros países tienen rodillos de madera para comprimir la tierra , achatarla , y para apretarla cuando las fuertes heladas la esponjan y dejan desabrigadas las raices de las plantas cultivadas.

Del trillo.

La operacion de trillar se reduce á desbaratar, deshacer y destrozár las mieses; á separar el grano de la espiga; y á recortar la paja lo suficiente para que la pueda comer el ganado.

Empléanse varias máquinas mas ó menos complicadas para este fin, pero la mas sencilla y conocida es el trillo comun. Compónese éste de dos ó tres tablonés ensamblados de quatro ó cinco dedos de grueso sobre quatro pies de ancho y cinco ó seis de largo, que tienen en la parte inferior muchas hileras de pedernales embutidos para que recorten la mies, y en la parte delantera una ó dos sortijas, y á veces un gancho en donde se atan las cuerdas para el tiro que se compone por lo comun de dos caballerías. Un hombre ó muchacho sentado ó caballero sobre las tablas conduce las caballerías y gobierna el trillo pasándolo sobre la parva y dando vueltas por los parajes que necesitan recortarse y destrozarse. Este trillo corta y quebranta las espigas; desprende y separa con facilidad el grano; y desmenuza, ablanda y recorta perfectamente la paja.

Algunos labradores inteligentes han modificado y perfeccionado estos trillos y han inventado otros nuevos adoptando principios diferentes. Unos han substituido cuchillas á los pedernales; otros han inventado varias máquinas entre las que citaré la que consta de uno ó dos cilindros gruesos de madera, en los que se clavetean y aseguran varios juegos de heraduras, de manera que dando vueltas sobre la parva extendida hace el mismo trabajo que el pisoteo de las caballerías.

Los religiosos bernardos de la Oliva en el reyno de Navarra usaban de un trillo compuesto de cinco

rodillos de madera armados de pedernales y de cuchillas y hacian tanto trabajo , que tirado de una yunta de mulas sacaban al dia sesenta fanegas de trigo , rematando la parva sin necesidad de otro trillo , segun lo refiere el arquitecto Garizabal , que para utilidad de los labradores publicó en Logroño un diseño de esta máquina.

El *volvedor* inventado en 1775 por D. Juan Manzanares (1) puede ser tambien muy útil y ventajoso para trillar las mieses ; consta de un cilindro armado de varias hoces de hierro , que al paso que recorta la mies la ahueca y así hace mayor efecto ; pero para recortar mas completamente la paja se necesita poner un trillo comun detras de esta máquina ó volvedor.

El trillo de aspas inventado por D. Lucas Velez , y que se ensayó en Madrid por los años de 1775 y 1778 es muy bueno , se ha perfeccionado bastante , y le han adoptado muchos labradores (2). "Este trillo se compone de dos rodillos »armados de diferentes cruces , que contrapuestas forman los estrellones , y cada brazo de los »que tiene cada estrellon oculta una órden ó serie de los otros que componen la máquina.

Finalmente D. Salvador Pavon y Valdes inventó un trillo (3) que podemos llamar de *sodajas*,

(1) *Disertacion y descripcion de una nueva máquina ó volvedor que unido á la trilla comun facilita el trillar las mieses , &c.* por D. Juan Cristoval de Manzanares: Madrid 1777.

(2) Véase la descripcion y lámina de este trillo en las *Memorias de la Sociedad Económica de Madrid*: tom. 1. pág. 48.

(3) Véase su descripcion y figura en el tom. 19 del *Semanario de agricultura y artes*.

que se ensayó en la Real casa de campo de Madrid, y que seguramente es preferible á los que comunmente se usan por la mucha brevedad con que se deshace la mies y por el grande aborro de jornales. Redúcese esta máquina á dos rodillos ó cilindros grandes de madera que tienen menos grueso ó diámetro por un lado que por otro, para que la máquina dando vueltas trabaje mejor y sea mas fácil el tiro. Estos cilindros están armados de varias rodajas grandes de hierro delgadas y cortantes, que sirven para quebrantar y desbaratar las mieses y para separar el grano. Es verdad que la paja del trigo no queda suficientemente recortada y menuda usando de esta sola máquina; pero se remedia este defecto poniendo detras un trillo comun cargado con una piedra pesada.

Por último D. Juan Alvarez Guerra publicó la descripcion y diseño de una nueva máquina para trillar, que tal vez podrá ser ventajosa á pesar de su mucho coste (1).

No me detendré en dar la descripcion por extenso de todas estas máquinas ó trillos de nueva invencion, porque no es fácil que se comprendan mientras no se vean los modelos. Baste decir que el trillo no debe arrollar la mies, debe sentar bien la parva, desmenuzar y recortar la paja, y separar el grano con facilidad. No conviene que sea muy pesado para no cansar demasiado á las caballerías, en lo cual influye mucho la línea y la horizontalidad del tiro. El tiro es oblicuo en los trillos comunes que ademas tienen el defecto de alzar por delante y por eso tiene el trillador que hacer contrapeso para corregir

(1) Véase descripcion y diseño del trillo presentado á la Real Sociedad Económica de Madrid. Allí en 1815.

este inconveniente y hacer buen trabajo. Para que un trillo sea bueno debe reunir las siguientes circunstancias: que sea poco costoso, de fácil manejo, de poca rastra ó peso, de movimiento igual, para que pueda jirar con facilidad por todos los lados de la parva, y que con él se despache pronto ó se abrevie el trabajo.

Los extranjeros y mas principalmente los ingleses han inventado varias máquinas muy curiosas y útiles que sirven para separar el grano de las mieses y otras para recortar la paja. En Andalucía se han experimentado algunas de las primeras y las conocen con el nombre de *tararas*, aunque en las demas partes de España se llaman aventadores.

Del mallo.

En las provincias mas frias y húmedas del reino, y en las serranías en donde el sol calienta poco y llueve con frecuencia en el verano no es posible trillar las mieses con utilidad y con la presteza que corresponde, por cuya razon se conservan en almiares ó hacinas para sacudir ó *majar* la mies en los cobertizos y separar el grano de la paja durante el invierno. Hácese esta operacion por medio del instrumento que se llama *mallo* al que otros dan el nombre de *azote*, y que se compone de dos palos atados entre sí con correas por uno de los extremos, semejante á la *palanca* ó instrumento que usan los albañiles para machacar el yeso. En varias partes tiene este instrumento mas largo el mango que el palo que golpea la paja; en otros es mas corto; y en algunas partes el *azote* propiamente dicho es mas grueso y corto que el mango, aunque en otras tiene el mismo grueso.

El operario, agarrando con las dos manos este instrumento por el mango, lo alza y deja caer de golpe y con fuerza, de modo que el azote ó palo inferior caiga á lo largo ú horizontalmente sobre la mies.

Del horquillo.

Horquillo es aquel palo de una sola pieza terminado en dos ó tres puntas de madera algo encorvadas y bastante apartadas entre sí, que sirve para cargar y descargar la mies en los carros y galeras; para extender y volver la parva; aventar la mies en la era; y volver y recojer la yerba de los prados de guadaña, &c.

Del bieldo ó bielgo.

Este es aquel instrumento de madera que sirve para volver y cargar la paja, y aventar las mieses: consta de un palo de quatro ó seis pies de largo, en cuya extremidad se encaja horizontalmente un travesaño de madera cuadrado de tres ó quatro dedos de ancho y de pie y medio ó dos pies de largo, y en él se ponen y aseguran bien quatro dientes ó puntas de madera firme de un pie ó algo mas de largo.

De la bielda.

Sirve la bielda para los mismos fines que el bieldo, es de la misma hechura y solo se diferencia en que tiene seis, siete ú ocho puntas mas largas y dos palos atravesados, que con las puntas ó dientes forman una rejilla.

Del trevalo.

El trevalo es el instrumento que sirve para recoger y amontonar la mies que se ha trillado; es de madera, arqueado, y tiene dos argollones de hierro á los que se atan las cuerdas para que tiren de él las caballerías. El mozo se carga sobre el trevalo, apoyándose con los pies en un palo que se pone para este efecto en el centro, y con el peso que aumenta recoge mejor la mies.

Del rastrillo ó ratiel.

Este instrumento aprovecha tambien para recoger la parva, y amontonar el grano limpio; le maneja un solo hombre, y se reduce á un palo largo en cuya extremidad se encaja horizontalmente una tabla derecha, ó arqueada de unos quatro dedos de ancho y de pie y medio ó dos pies de largo.

De la pala de madera.

Llámase pala á una tabla mas ó menos convexa de pie y medio de largo, algo encorvada hácia el medio, de poco mas de un pie de ancho y que termina en un mango tambien de madera, redondeado y como de unos tres dedos de grueso sobre tres ó quatro pies de largo. Aprovechan las palas para acabar de limpiar el grano, para juntarlo y amontonarlo, para apalearlo en los graneros, y para desparramar los montones de basura en las tierras, &c.

De la criba y del arnero.

La criba es un instrumento redondo que se compone de un aro de madera delgado, en el cual está asegurado un cuero lleno de agujeros, que ocupa todo el hueco ó vacío de su parte inferior. La criba sirve para limpiar el grano en las eras, separándolo de los granzones y demas brozas que quedan en la criba mientras el grano pasa por los agujeros y cae limpio en el suelo. Tambien sirve este instrumento para cribar la paja al tiempo de echar el pienso á las caballerías, despojándola de la tierra y piedrecillas que pasan y se caen por los agujeros. Bien que para esto se emplean otros que son mas pequeños, tienen los agujeros mas chicos y se conocen con el nombre de arneros. He visto usar en varias partes de una criba para limpiar el grano en las eras, que es muy cómoda y ahorra mucho tiempo y trabajo. Tiene la forma de un cajon hueco de dos varas de largo, sobre una vara de ancho, y medio pie ó algo mas de alto: por la parte interior está aforrado de hoja de lata, y tiene agujereada toda la tabla inferior ó sea el suelo; y se menea por medio de dos varaes largos que tiene asegurados á los costados: le agarran dos hombres cada uno á su extremo, y así criban el grano en poco tiempo, pues de cada baiben arroja sobre fanega y media de grano. Algunas veces se le pone quatro pies cortos como de una tercia de largo á sus quatro ángulos, con lo que se consigue levantarlo del suelo con menos trabajo.

De las hoces, ó instrumentos de podar (1).

En la Mancha y en otras provincias del reyno usan para podar las vides la *hoz empujadera* que consta de una hoja de hierro, con una espiga del mismo metal que atraviesa el mango de parte á parte, y se remacha en la punta opuesta para sujetarla mas completamente. El mango tiene cerca de un pie de largo, y es rollizo y de madera. La hoja se sienta ó clava horizontalmente en el mango, y comprende dos partes diferentes, que son: *la boca y el peto ó achete*. La boca de la hoz tiene cerca de un pie de largo, y seis ú ocho dedos de ancho, y su remate ó filo está cortado oblicuamente para que derribe con mas facilidad los sarmientos. El peto tiene sobre tres cuartos de pie de largo, y es mas grueso y reforzado que la parte de la boca.

La *hoz tiradera* que se usa frecuentemente en muchos parajes de la península se asegura asimismo horizontalmente en el mango por medio de una espiga de hierro que lo pasa de parte á parte, y se remacha por el lado opuesto. Consta de dos partes, á saber; *de la hoja de la hoz*, que es semicircular y de tres cuartos de pie de diámetro, con el filo ó corte inferior ó sea la parte del diámetro del semicírculo; y *el peto* que sale de la misma hoja, y tiene las mismas dimensiones y figura que la hoz empujadera.

La hoz de podar de Jerez de la Frontera, que

(1) *Están figuradas las tres hoces para podar las vides de que hablo aquí, y otras tres que usan los franceses, en mi Memoria sobre el cultivo de la vid en Sanlúcar de Barrameda y Jerez de la Frontera publicada en Madrid en 1807, pág. 112.*

es tambien de las empujaderas , es de un pie y un tercio de largo , estrecha , delgada , y algo inclinada hácia abajo formando con el mango un ángulo de veinte y cuatro grados ; y está clavada verticalmente en el mango , que es pequeño. El achete ó peto de este instrumento ó herramienta es recio , sumamente grande y ancho , y así sirviendo de contrapeso á la hoja , puede manejarlo con facilidad el operario.

De las carretillas.

El uso de las carretillas es poco comun en la mayor parte de España ; rara vez las emplean los labradores sin embargo de que son muy útiles para desmontar y acarrear las tierras de unos sitios á otros ; terraplenar los parajes hondos ; allanar é igualar las heredades ; y transportar abonos y otros objetos.

Las carretillas se componen de una rueda chica delantera sin cubo ó con él , que ó está calzada con llantas de hierro ó bien rueda sobre las pinas de madera de que se construye. El cubo de la rueda es oblongo y delgado , está atravesado por el eje que es de madera firme ó de hierro , y apoya en los agujeros abiertos en la misma madera en el remate de los varales , ó en los huecos circulares , que forman los hierros , que se clavan y ajustan por debajo de estos maderos en su mismo remate para introducir las mangas del eje.

Las carretillas pueden ser abiertas ó de cajon : las primeras tienen un tablero rodeado de algunos barrotos ó estacas de madera ; y las de cajon que son las mas comunes constan de tres tablas , que están clavadas sobre el tablero y forman un cajon abierto : la tabla delantera , ó que está mas inmediata á la rueda es mas angosta y mas alta que las otras dos que se ponen á los lados. El cajon suele tener como

unos dos pies de largo , sobre pié y medió de ancho y poco mas de un pie de alto; está sostenido por dos varales que se prolongan como unos tres pies, y que tienen un poco de revuelta á su extremidad, y para que nó se resbale la mano del operario que los empuja y conduce.

Tienen las carretillas dos pies de madera, ó dos palos derechos mas altos que la rueda, que están embutidos ó clavados en los varales á la extremidad del cajon, y sirven para sostenerlas y para que el operario pueda cojer las carretillas y llevarlas con ménos trabajo.

Las carretillas son siempre mas estrechas, y tienen además alguna caida ó inclinacion hácia la rueda, para que dirijiéndose la carga hácia el centro de gravedad se mueva con mas facilidad.

En los países extranjeros se conocen algunas otras carretillas con una ó con dos ruedas, que pueden acarrear mayor peso sin necesidad de aumentar los esfuerzos de los operarios.

De los carros y galeras.

Son varias las especies de carros y galeras que se conocen en las diversas provincias de España, pero no es mi objeto describir todos estos carruajes, pues aunque es cierto que resultaria alguna utilidad de este trabajo, exijiria mayor extension de la que me he propuesto en este tratado, y habria que acompañar las descripciones con láminas, que manifestasen las principales diferencias de cada carruaje, é indicasen sus ventajas ó inconvenientes.

No depende siempre la notable diversidad de carros y galeras, que emplea el labrador en sus faenas rurales, del capricho ni de la fuerza de la costumbre; sino que las mas veces se construyen con

arreglo á la clase de trabajos y operaciones que deben desempeñar; á la desigualdad del terreno; á la fuerza, estatura y clase de ganados que emplea el labrador; al capital que tiene á su disposicion para construir sus aperos de labranza; á la extension de sus cultivos; y por último á la naturaleza del piso firme ó arcilloso, y al estado y disposicion de los caminos por donde transitan los carruajes.

Facilitan los carros y galeras el acarreo de los abonos, de las mieses y demas objetos de la labranza; abrevian y economizan el transporte de los productos rurales; y excusan el crecido número de bestias de carga que fueran indispensables en las conducciones á lomo. Si una caballería de carga puede llevar, por exemplo, ocho arrobas de peso sin incomodidad, podrá tal vez arrastrar á tiro en un carro bien construido cuarenta ó mas arrobas sin aumento de fatiga, y sin necesidad de emplear mayor potencia y esfuerzo.

Nombro *carro* al carruaje de dos ruedas altas tirado por caballerías: y de ellos los hay de varas, de varas y balancin, y de lanza ó pértigo; estos se subdividen en carros *comunes*, carros *de violin*, y carros *de camella*.

Los carros son de cajon, ó de varales con estacas: la caja de los primeros consta del tablero que está clavado á la escalera; de varios tablones de madera fijos en los costados ó lados; y por último de un tablero corredizo que cierra el cajon por detras. La caja de los segundos se compone de la escalera, de los varales y de varias estacas, metidas á distancias proporcionadas en los limones del carro, que pasan á los varales y los sujetan á la altura correspondiente.

La estacadura de los carros y galeras se deja unas veces libre y desembarazada y otras se cubre

de estera ó enea , ó bien con cañas ó ramas flexibles de árboles , con ellas si deben acarrear efectos que pueden caerse por entre los huecos de las estacas.

En los carros con lanza ó pértigo se uncen las caballerías apareadas, uniformando sus fuerzas por medio de tirantes que se atan á los balancines ; y si fuere necesario aumentar la potencia se encuartan dos ó mas mulas. En los carros de varas puede unirse una sola caballería metida en varas ; pueden colocarse dos de frente la una puesta en varas y la otra en tirantes atados al balancin ; pueden acomodarse tres de frente , la del medio en varas y las otras dos en tirantes , y por último se pueden uncir arreatadas como en los carros-matos.

Doy el nombre de *carreta* al carro con dos ruedas altas tirado por bueyes. Las carretas son comunmente mas pesadas , mas toscas y mas imperfectas que los carros : sus ruedas son mucho mas altas , y constan las mas veces de pértigo , de escalera y de varaes con estacas.

En las carretas se gasta comunmente mas madera de la que necesitan para aguantar el peso que acarrean , y su rozamiento y frotacion es muy considerable porque están mal ajustadas y peor acabadas las piezas , y así se pierde inutilmente mucha potencia por incuria y poca destreza de los carreteros , de lo que resultan perjuicios que facilmente podria remediar el labrador si atendiese mejor á la construccion de estos carruajes. El chirriio desagradable de las carretas indica á primera vista y sin mas exámen su demasiado rozamiento.

Añádese á esto que en la mayor parte de España en que usan carretas excusan con demasiada economía las piezas de hierro ; pues no solamente substituyen en las ruedas llantas de madera á los calzos de hierro , sino que desconocen á veces los bujes , las vo-

landeras y las demas piezas de metal que tanto facilitan el movimiento de rotacion, y disminuyen el rozamiento del cubo de las ruedas en los puntos de contacto con las mangas del eje.

Hay carretas con estacaduras, y con varaes; las hay mas ó ménos fuertes; mas ó ménos bien acabadas; con dobles pinas de madera y sin llantas de hierro; y con calzo de este metal; difieren tambien en la situacion, colocacion y grueso del pértigo; en la altura y copero de las ruedas, en la anchura del carril, y en las dimensiones de la escalera y caja &c.

La galera es un carruaje compuesto de juego trasero de dos ruedas grandes, y de juego delantero de otras dos mas pequeñas. La galera comprende además la escalera, asiento, varaes, puentes y otras muchas piezas que seria molesto enumerar.

Las galeras se construyen con *vigueta*, ó con *rodete*; pero los labradores usan mas frecuentemente de las primeras, aunque las segundas son muy útiles para portear mucho peso; para los caminos; y para el lujo de los galerones de grandes dimensiones que están tirados por muchos pares á la vez.

Desconocemos en la península las galeras de piezas que se añaden ó separan segun es la calidad del trabajo que deben desempeñar; las cuales ponderan mucho los extranjeros.

Llámanse caja de la galera al hueco que señalan en el fondo el tablero que está clavado á la escalera, y los lados guarnecidos unas veces con tablones como en los carros de cajon, y mas generalmente con estacas de varias dimensiones, metidas por abajo en los limones y por la punta en los varaes. A estos se atan las estereras ó zarzos del mismo modo que hemos explicado al tratar de los carros.

El hueco de las galeras, ó su caja, se estrecha ó ensancha armando la escalera con estacas cortas ó

largas, que se clavan derechas, ó se ladean mas ó ménos hácia afuera, con arreglo al trabajo para que se destinan. Los mayorales de mulas saben todos armar las galeras y ensanchar su hueco á fin de acomodarlas para las faenas de la recoleccion de frutos. La destreza del buen mayoral consiste en armar las galeras de forma que carguen y saquen mucha mies sin cansar inutilmente al ganado, así como su habilidad exiye que acomoden el colmo con tino y acierto, para que no vuelquen los carruajes por el mal apaño de la carga.

Aunque el tablero que se clava en la escalera señala las mas veces el fondo de la caja de las galeras, es muy comun no obstante en las de rodete aumentar el hueco ó vacío por medio de redes ó bolsas. En ellas se colocan y conducen objetos quebradizos y delicados con pocos riesgo de que se golpeen y estropeen en las sacudidas, bamboleos y vayvenes que ocasiona la desigualdad de los caminos; pues colocados en las redes van colgados, y obedecen á las leyes del equilibrio sin riesgo de que se rompan.

La caja de las galeras está las mas veces destinada; pero puede entalamarse con facilidad si deben acarrear harinas ú otros objetos delicados que conviene resguardar del sol y de las humedades.

El entálamo se compone de varios aros de madera, y de cañizo y lenzones.

Tiran las caballerías de las galeras apareadas y uncidas á los balancines que están á cada lado de la lanza. Si es necesario acarrear cargas mas pesadas, conducir las á mayores distancias, subir repechos y cuestras empinadas, pasar barrizales ó superar otros estorbos se ponen en cuerdas una, dos ó mas mulas delanteras además de las del tronco, de manera que con sus esfuerzos puedan vencer toda la resistencia.

Los carros cuestan ménos que las galeras; nece-

sitan los gañanes ménos destreza para su direccion y gobierno; son útiles en los terrenos desiguales y quebrados; y superan con mayor facilidad la resistencia y estorbos de los caminos; porque con igual potencia llevan mas carga que las galeras: y estas y otras ventajas ménos importantes han hecho preferibles los carros-matos en los caminos de España.

Pero por otras partes es constante que su movimiento es mas desigual; que sufren mayores golpes; gastan mas pronto las llantas de hierro con el traqueteo tan continuo; dán vuelcos mas frecuentes y peligrosos; abren carriladas muy hondas y estropean los caminos; que en ellos la mula de tronco padece mucho; que los vuelcos las lastiman ó matan en muchas ocasiones; y que el carruajero necesita tener mas práctica y conocimiento para colocar, arreglar y equilibrar la carga.

Al contrario las galeras ruedan con mas uniformidad; señalan carriles ménos profundos; en ellas no se necesita que las ruedas caminen por la carrilada ya abierta de antemano como sucede con los carros en los caminos angostos, siempre que la mula de varas no esté enseñada á *embarcar*; en ellas se distribuye la carga con mayor igualdad; se reparte el peso sobre quatro puntos de apoyo equidistantes; y trabajan con mas desahogo las caballerías de tronco; las galeras vuelcan mas dificilmente y en sus vuelcos peligran ménos las caballerías; y por estas razones convienen en los caminos llanos y bien conservados; en los cuales los mozos las guian y dirigen con mas comodidad desde el asiento; pero son mas pesadas y mas costosas que los carros, y exigen caballerías mas fuertes.

El célebre Arthuro Young ha demostrado (i)

(1) *Young annals of agriculture: vol. 25. pag. 18. y sig.*

que resulta mucha utilidad de emplear carros pequeños para acarrear con mas brevedad y economía los productos rurales. De sus ensayos ha deducido que dos caballerías, que se unzan separadamente cada una en su carro, arrastran tanto peso como tres que tiren juntas de un carruaje de mayores dimensiones; y ha visto que quanto mas se complican las fuerzas, es decir, cuantas mas caballerías se uncen y tiran á la vez de un solo carro en la misma proporción, tanta mayor cantidad de fuerzas se desperdician, porque unas aflojan mientras otras tiran y se cansan sin orden y sin uniformar sus esfuerzos.

Los carros pequeños se cargan y vacian con mas brevedad, y de consiguiente pueden hacer mas viajes en un mismo tiempo. Muchos labradores españoles se han penetrado de esta verdad, y así tratan de apagar en sus mozos y criados la vanidad de apañar mayores carros y mas colmados que los de los compañeros en tiempo de saca de mieses. Los labradores juiciosos y observativos prefieren viajes menos cargados, porque han visto que los mozos gastan mucho tiempo en apañar el colmo de los carros y galeras; que no pocas veces recortan la mies y la desperdician para colocarla con la simetría y regularidad que desean; que tiene que caminar el carruaje con mucha lentitud; y que á pesar del cuidado mas diligente, estos carros colmados vuelcan con mayor frecuencia.

La multiplicidad de los carros pequeños tiene no obstante el inconveniente de que necesitan mas mozos que los grandes para acarrear iguales pesos; y aunque es muy posible que se atienda al cuidado de los carros pequeños con menor número de mozos como se observa en las grandes carreterías de España, tambien es cierto que en este caso abandonados y sin dirección vuelcan mas fácilmente.

Del equilibrio de la carga.

El centro de gravedad de los carros está sobre el eje, y es indispensable distribuir la carga de manera que no se pierda el equilibrio, para que tiren las caballerías menos fatigosamente y se cansen menos. Se necesita mayor destreza para equilibrar la carga en los carros que en las galeras.

En éstas se distribuye el peso por toda la caja, y como gravita sobre quatro puntos de apoyo, se pierde solamente el equilibrio cuando se carga con exceso la delantera ó la trasera de la galera.

De las ruedas.

He notado tanta variedad en la altura, copero y construccion de las ruedas de los carros y galeras que emplean los labradores en los diferentes puntos de la península, que creo será útil hacer algunas advertencias sobre un asunto tan trascendental para la economía, seguridad, resistencia, duracion y lijereza de los carruajes.

Se componen las ruedas, primeramente de pinas que se ajustan ó empalman unas en otras, debiendo componer así un círculo perfecto; segundo del cubo que ocupa el centro de la rueda; y tercero de los rayos que apoyan por un lado en las escopleaduras del cubo y por el otro sujetan las pinas, unen las diferentes piezas de que se componen éstas y dan firmeza y solidez á la rueda. Las ruedas se calzan comunmente con llantas de hierro para que no se gaste la madera, y sean mas fuertes y duraderas. En todos los puntos de contacto ó rozamiento con el eje deben ajustarse piezas lisas de hierro para que sea mas fácil su

movimiento, no se incendien con la frótación y rueden con mas facilidad.

Deben atenderse asimismo en la rueda su copero, anchura ó grueso de pinas, el asiento que hacen en el terreno, y su altura ó diámetro.

El *copero* es la inclinacion que se da á los rayos, ó la concavidad que forman mirada la rueda desde el cubo á la periferia, lo cual es muy importante para que aguanten mas peso, vuelquen dificilmente y rueden mejor.

Las ruedas de pinas anchas son muy útiles para no estropear los caminos, y son mas ó menos ligeras con arreglo á los puntos que sientan en el terreno y sufren el peso del carruaje. Al contrario las de pinas estrechas se sacan con menos ganado de los lodazales, y se atascan menos frecuentemente aunque abren en los caminos carriladas hondas, lo que no sucede con las anchas que por otra parte deshacen y muelen el guijo, y lo hacen polvo con mayor brevedad que las angostas.

Por otra parte las ruedas de pinas y llantas estrechas muerden el suelo y ruedan cargando de plano con toda su anchura sobre el terreno; pero las de pinas mas anchas ruedan las mas veces sobre una parte de sus bordes convexos para facilitar su movimieneo y disminuir la resistencia.

En órden á la altura que hayan de tener las ruedas, que es á lo que principalmente debe atenderse por lo mucho que influye en la perfeccion de los carruajes, concuerdan todos en que debe proporcionarse su diámetro ó altura á la estatura del ganado que haya de titar de los carruajes; de suerte que el semidiámetro de la rueda, es decir la altura del eje ó sea el punto donde está colocado el cubo se halle horizontal con el pecho de las caballerías, ó con la testa de los bueyes.

En Andalucía emplean bueyes de grande corpulencia para el tiro, y han visto la necesidad de armar las carretas sobre ruedas altas para aprovechar mejor la potencia de estas reses. Los bueyes que se unen por los cuernos bajan con efecto la testa hasta igualar la altura del eje, y buscar la horizontalidad del punto de resistencia.

Las ruedas grandes caminan con mayor facilidad, pero vuelcan mas prontamente.

Los carruajes muy altos tienen el defecto de que se cargan y descargan con mas lentitud y trabajo, exigen mas operarios para la carga, y necesitan frecuentes y costosas reparaciones.

Las ruedas medianas abren carriladas mas profundas, y solo convienen en los caminos Reales y en terrenos llanos que tienen el piso firme; cargan mas peso sin detrimento del carruaje, pero ofrecen mayor resistencia que los carruajes de ruedas grandes; y se atascan en los lodazales con mas facilidad.

Alargaria extraordinariamente este artículo si hubiese de tratar de todos los puntos relativos á los carros y galeras (1); baste decir que en iguales circunstancias son preferibles los menos costosos, los mas lijeros, los que se arman y desarman con mas facilidad, y los que llevan mayores pesos con la menor potencia posible.

(1) Puede consultarse el artículo galera que ha aumentado D. Juan Alvarez Guerra en su traduccion del Diccionario de Rozier, donde da noticias muy juiciosas y acomodadas á nuestras prácticas. Hubiera completado este artículo tan interesante si hubiese traducido á continuacion el del orijinal frances Voitures que omitió.

CAPÍTULO IV.

Del clima y de la aclimatacion de las plantas.

Se entiende por clima jeográfico una division del globo, señalada entre dos paralelos de la equinoccial, en la qual el dia mayor del verano crece ó mengua respectivamente media hora.

Por clima en agricultura solo entendemos el temperamento ó diferente temple atmosférico de cada país y de cada rejion. Varía éste mas ó menos considerablemente con arreglo á la altura perpendicular del terreno sobre el nivel de los mares, á la accion mas ó menos fuerte del calor solar, al peso y densidad del ayre, á la duracion, continuacion é intensidad de los frios, á la época y duracion de las lluvias, y á las demas variaciones meteorológicas que regulan el orden de las estaciones.

Clima vegetal es la época de la manifestacion y desarrollo de los órganos propios de los vegetales, que facilitan el incremento y propagacion de las plantas, el cual se efectua por un cierto grado de calor y de humedad que estimulan la jermiacion de las semillas, el desenvolvimiento de las yemas, la inflorescencia, y la maduracion y sazón de los frutos y semillas.

Aclimatar los vegetales quiere decir trasladar las plantas desde su clima propio y connaturalizarlas en otro distinto.

El conocimiento, distincion y comparacion de los climas y exposiciones de cada país interesan tan de cerca al agricultor, que los debería estudiar con el mayor empeño para poder hacer aplicaciones importantes.

El temperamento vario de cada region influye diversamente en los vegetales, ya anticipando ó ya retardando la accion y movimiento de sus jugos.

El que carezca de este previo conocimiento, y que intente introducir nuevas producciones en sus campos malogrará frecuentemente su trabajo y dinero con perjuicio de sus propios intereses y con atraso de los adelantamientos rurales.

La calidad de la tierra influye ménos en la vejetacion de las plantas que la humedad, la exposicion y el temple del ambiente.

La naturaleza ha dotado á cada planta de una organizacion particular que facilita su vejetacion, incremento y conservacion en los paises y climas que les son análogos; porque las operaciones y el desempeño de las funciones vejetativas de las plantas están subordinadas á las variaciones atmosféricas mas comunes en cada pais y temperamento.

La experiencia nos demuestra que los vegetales que son propios y prevalecen con frondosidad en los climas y temperamentos cálidos, no pueden criarse en los frios; y que mucho ménos pueden prosperar en los paises templados y ardientes los que son orijinarios de las rejiones frias.

Contribuye sumamente á la diferente calidad de una misma clase de terrenos el clima ó temple en que se hallan situados, favoreciendo éste con su variedad de efectos mas á unos que otros; y así es que se hallan muchos suelos estériles ó de inferior calidad en los climas ardientes y secos, que son productivos y feraces en los frios, templados y húmedos; y por el contrario hay muchos terrenos, que el demasiado frio y las muchas aguas inutilizan, que producirian abundantemente con una humedad proporcionada y un grado de calor correspondiente.

El temperamento diferente de los terrenos: esto

es, ardientes, templados, frios, secos ó húmedos depende mas principalmente del calor y de la humedad que predomina diversamente en cada territorio; bien sea motivado por el temple natural del ayre, ó ya tambien por un temple accidental ocasionado por algun resguardo ó exposicion que impida la frialdad y los efectos de la intemperie.

Además de esto debe el labrador atender muy particularmente á las épocas en que comienzan las estaciones del año: es decir, cuando principian los frios fuertes, las lluvias estacionales y los calores, para poder determinar con acierto los tiempos de labrar, sembrar y ejecutar todas las maniobras del cultivo.

Del calor del clima.

El calor coadyuvado de la humedad favorece la vejetacion, y el frio y la sequedad la disminuyen ó destruyen sus progresos.

Necesita cada vejetal para desenvolverse de una temperatura mas ó menos caliente con arreglo á su índole y organizacion.

Por consiguiente debemos considerar el grado de calor de cada temperamento bajo dos aspectos: primero respecto al que se necesita para sostener la vida del vejetal y conservarlo; y segundo respecto al mayor grado de calor que necesita cada especie para fructificar y sazonar sus simientes y reproducirse. Sin este conocimiento no es fácil conseguir la aclimatacion de las plantas.

No debe medirse ó calcularse el temple de cada temperamento por los grados de calor ó de frio momentáneos, que se experimentan en épocas extraordinarias, sino solamente por la temperatura duradera y constante de cada estacion.

Es muy oportuno observar la frecuencia de las

alternativas ó tránsitos prontos de la temperatura atmosférica, porque estas variaciones repentinas, que pasan de un extremo á otro, destruyen los principios de la vejetacion.

Los efectos del frio y del calor son comparativos; y por esto la pronta variacion ó alternativa es mas perjudicial á los vejetales que la intensidad; y así vemos que muchas plantas, que resisten sin el mas leve daño los fuertes frios del invierno, perecen por las escarchas ó frios tardíos de la primavera que aunque menos excesivos, son tanto mas perjudiciales quanto mas templados han sido los inviernos que han precedido, y han anticipado la vejetacion de las plantas.

He dicho que cada vejetal necesita para crecer y multiplicarse de un cierto grado de calor y de humedad; y así si estos agentes de la vejetacion no alcanzan ó exceden del punto debido, se atrasa entónces el desarrollo de las plantas y desfallecen ó no prosperan.

Como los vejetales prevalecen solamente en los climas que les pueden suministrar el suficiente alimento, y excitar el grado de transpiracion que requiere su particular organizacion; de allí es que las plantas de los países frios enferman ó perecen en los cálidos, porque su transpiracion es excesiva; y no bastando por una parte los vasos aspiratorios para el rehacimiento de jugos, y excediendo por otra el de los excretorios, es decir, siendo mayor la evaporacion que la absorcion no pueden las plantas reparar sus pérdidas y perecen por debilidad. Por el contrario los vasos de los vejetales propios de los países cálidos se cierran y entorpecen en las rejiones mas frias, frustrándose de este modo los progresos de la vejetacion; porque estos vasos que están dotados de grande actividad no pueden en aquel tempera-

mento menos favorable, ni atraer ni elaborar jugos suficientes para su nutrición é incremento.

Los vegetales ajigantados solo se crían por lo regular en los países cálidos, siendo tanto mas rápida la vejetación cuanto mas fuerte es el calor que la excita, porque el ardor del clima contribuye al aumento en tamaño, olor, sabor y color de los frutos y flores. Asimismo en los territorios ardientes son generalmente muy abultadas las frutas, y tienen hollejos, pieles ó cáscaras muy gruesas y de mal sabor, que cubren la pulpa ó parte carnosa sávida y comestible; y por el contrario en los territorios templados disminuye el tamaño de las frutas, su piel ú hollejo es mas delgado y su sabor es agridulce; asi como en los países frios son las frutas insípidas, duras, coriáceas y secas, habiendo pocas de la clase de las pulposas ó carnosas.

De la humedad de la atmósfera.

Sin humedad no puede haber vejetación: las lluvias suministran á las plantas en cada temperamento el humor ó jugos que son indispensables para su conservación é incremento, y como la cantidad y distribución de las aguas llovedizas varia en las diferentes provincias de España, se ve una notable diferencia en su cultivo y productos.

Es sumamente importante en agricultura la averiguación y exámen de la cantidad de agua que llueve en cada año, y de cuales sean las estaciones mas lluviosas, para arreglar y ejecutar acertadamente las varias maniobras y labores del campo.

Debe averiguar el agricultor si las lluvias son muy copiosas y caen con violencia como los aguaceros de verano, ó si caen mansamente y recalán la tierra sin formar arroyadas; si duran una sola

temporada ó si se repiten en todas las estaciones del año; y por último si llueve mas principalmente durante el otoño é invierno, ó bien en la primavera y verano.

Los aguaceros fuertes son menos útiles á las plantas que las lluvias mas pausadas y mansas que se filtran sin desperdicio en la tierra: las que sobrevienen en temporadas de frios intensos; las que encharcan el terreno; y las tempestuosas, que solamente van de paso, perjudican á las heredades y son inútiles para el beneficio del cultivador.

Por esto difiere esencialmente el cultivo de los países húmedos respecto del de los áridos ó secos, y muchas de las producciones vejetales que prosperan ventajosamente en aquellos, no pueden criarse en éstos, sino es por medio de los riegos artificiales.

Los climas secos y áridos se hacen húmedos é incomparablemente mas fértiles por medio de los riegos artificiales; y esta es la razon porque los gobiernos sábios fomentan por todos los medios posibles la construccion de canales y acequias, que faciliten el riego á los campos, y aumenten la industria y la riqueza del país.

De la densidad de la atmósfera.

La altura perpendicular sobre el nivel de los mares influye en la vejetacion de las plantas, á causa de que el ayre se enrarece y disminuye su densidad á proporcion que es mas elevado el país.

Se conceptua que 700 pies de elevacion ó de altura perpendicular equivalen á un grado de latitud relativamente á la frialdad que adquiere el país, y esta sola consideracion basta muchas veces para trasladar con buen éxito los vejetales que crecen en las montañas y sierras mas elevadas de las rejiones ar-

dientes del globo á los países mas septentrionales y frios.

Las plantas que se crian en las montañas en donde el ayre es mas puro sufren con dificultad su traslacion á las vegas, en que la atmósfera está mas cargada de vapores. Por el contrario las plantas de los llanos y tierras bajas desfallecen ó perecen si se mudan á las cimas de los montes en donde el ayre es tan lijero y sutil, que no las presta aquellas emanaciones ó substancias nutritivas y atmosféricas, que necesitan para su conservacion y desarrollo.

De la aclimatacion.

Todos los vejetales que se aclíman en otros países conservan ó heredan su índole particular originaria, aunque con el tiempo la modifican y mudan algún tanto ya sea adelantando ó ya atrasando todos los trámites ó pasos de su vejetacion.

Muchos vejetales, que ahora son comunes entre nosotros, y resisten la crudeza de nuestros inviernos, han sido transportados de otras regiones y aclimatados gradualmente en nuestro suelo: prueba de esta verdad son la mayor parte de los frutales que se cultivan en Europa y que se trajeron del Asia en tiempo de los romanos.

En quanto á la aclimatacion, de las plantas podemos decir por punto jeneral, que las especies anuales, que terminan prontamente el periodo de su vida en el país cálido, ó que sazonan sus frutos con un moderado calor, pueden prosperar con facilidad en las rejiones mas frias, siempre que el calor del verano sea bastante fuerte y duradero para dejarlas fructificar debidamente.

Las plantas herbáceas de raices perenes cuyos tallos perecen todos los años pueden aclimatarse,

siempre que la tierra no se congele hasta la hondura que ocupan las raíces mas ténues.

Los árboles ó matas leñosas, que se despojan naturalmente de sus hojas en la entrada del invierno, y producen yemas hojosas, lanudas, gomosas ó muy abrigadas, suelen aguantar la crudeza de los frios y resisten mejor que otras especies el rigor del invierno.

Los árboles resinosos y las plantas de fibra seca se aclimatan fácilmente cuando se trasladan á países mas frios.

La aclimatacion de los vejetales se consigue mas facilmente si se propagan por simiente, que no por raiz ó yema.

De los climas vejetales de España.

Concluiré este capítulo manifestando los diferentes climas vejetales de España, segun los frutos ó producciones mas señaladas que son propias de cada uno.

- 1º Pais en que se cria la caña-miel, y los palmeros.
- 2º Los naranjos, algodón, arroz y chirimoyo.
- 3º Los algarrobos.
- 4º Los granados é higueras.
- 5º Los olivos, alfónsigos y azufaios.
- 6º Las vides plantadas en viñas.
- 7º El maiz y la saina sin riego.
- 8º Prados artificiales, nabos, cáñamo, y lino sin riego.

CAPÍTULO V.

De la calidad y conocimiento de las tierras.

Interesa muy particularmente al labrador el conocimiento y distincion de las diferentes tierras que cultiva, para adaptar á cada especie de árbol, planta ó semilla la que le sea mas natural y conveniente.

Acredita la experiencia que la tierra no tan solamente sirve de punto de apoyo á las plantas, sino que tambien contiene muchas particulas nutritivas que promueven su vejetacion.

Las tierras estimulan la vejetacion, y el incremento de las plantas mecánica ó substancialmente.

Entiendo por accion mecánica la de atraer y retener los abonos fluidos atmosféricos á beneficio de las labores; y por accion substancial el alimento que prestan las tierras á las plantas por su propia calidad y naturaleza: es decir, por las substancias disolubles que contienen, que transmiten á los mismos vejetales, y que se combinan ó concretan en ellos.

Demuestra asimismo la experiencia que todas las plantas no extraen unos mismos jugos alimenticios de la tierra, ni se nutren de moléculas ó partículas de igual naturaleza; sino que las raices de cada especie estan dotadas de cierto tacto particular, que las obliga á preferir y elaborar substancias diferentes que facilitan su desarrollo é incremento, pero que son inútiles ó perjudiciales para el sustento de otras especies de distinta organizacion.

La naturaleza ha destinado para cada especie de

vegetal determinados parajes y terrenos, en los que espontáneamente nacen y se reproducen, como claramente nos lo manifiesta el orden admirable con que se hallan distribuidos y diseminados por toda la superficie del globo.

Debe estar plenamente convencido el agrónomo de que no hay clase de tierra por ínfima que sea, que no pueda aprovechar y prepararse con mas ó menos ventaja para el cultivo, eligiendo las especies de plantas que son mas á propósito para cada terrazgo y clima.

Es preciso que adapte á cada clase de tierra las plantas que la son mas análogas; pues asi como un terreno de mediana ó de ínfima calidad podrá rendir productos útiles si se labra con inteligencia, y con la misma se siembran ó plantan las especies mas convenientes á su calidad, situacion y temperamento; del mismo modo el terreno de mejor calidad producirá mucho menos de lo que debiera, si se cultiva con ignorancia ó descuido, y se ocupa con especies opuestas á su naturaleza.

Siendo pues el conocimiento de las tierras un asunto de tan grande importancia para el labrador daremos la explicacion de las diferentes clases de tierras y de los medios mas fáciles de conocerlas.

Los nombres, con que los labradores distinguen las diferentes clases de tierras, son por lo comun tan equívocos é insignificantes que no expresan ideas exâctas, ni aun en el sentido que quieren indicar aquellas voces, deducidas de causas puramente accidentales que producen los mismos efectos en tierras de distinta naturaleza. Las suelen llamar *blancas, negras, pardas, rojas, fuertes, flojas, pesadas, ligeras, delgadas, gordas, dulces, salobres, calientes, y frias*, ó las dan otras denominaciones tan po-

co expresivas y claras, que de ningun modo definen ni explican la calidad de la tierra que quieren indicar.

La mayor parte de los labradores distinguen por lo comun las tierras atendiendo á su mayor ó menor fecundidad en tres clases principales, á saber: primera en fértiles ó buenas, segunda en medianas y tercera en estériles ó ínfimas.

Esta nomenclatura de las tierras aunque nada científica con todo suele ser muy cómoda para los labradores; y si bien se advierte se hallará en cada una de estas tres clases una diferencia notable en cuanto á los grados de su fertilidad, y así se pueden subdividir en superiores ó mas excelentes, en buenas y regulares y en mas ó menos malas, ínfimas ó estériles.

Los terrenos con respeto á la localidad y clima en que se hallan se pueden dividir asimismo en secanos y en regadíos y en áridos ó en húmedos.

Los terrenos de regadío son siempre muy superiores á los de secano en todos los paises templados y ardientes; porque el riego coadyuvado del calor favorece singularmente la vejetacion, y aumenta el número y producto de las cosechas.

Los terrenos deben considerarse tambien con arreglo á su clima, situacion ó asiento y exposicion, porque todas estas cosas influyen en su calidad.

Atendiendo á la situacion, que es el asiento ó localidad particular de cada terreno, pueden estar situadas las tierras en montes ó collados, en lomas ó laderas, en llanos ó en vegas y valles; circunstancias todas que hace que participen de propiedades mas ó menos ventajosas, segun sea su calidad, las circunstancias que diferencian unos temperamentos de otros, y los fines que se propone el cultivador.

Los valles y los llanos son por lo jeneral de mejor calidad que las laderas, y éstas mejores que las cumbres ó collados; porque las lluvias y aguaceros desprenden continuamente y arrastran á los valles las tierras desmenuzadas, y los demas despojos que fecundizan los terrenos.

Por exposicion de las tierras entendemos la mayor inclinacion que tienen hácia uno de los quatro puntos ó rumbos principales que son norte, sur, este y oeste.

Ca la una de estas quatro exposiciones participa de calidades diferentes: la del norte es fria, la del sur ó mediodia caliente y las otras dos templadas.

El temperamento de los terrenos depende muchas veces de su exposicion particular, variando segun se hallan mas ó menos expuestos al norte ó al mediodia.

La varia exposicion de las tierras influye muy notablemente en su diversa calidad, de suerte que unas veces favorece y otras ocasiona daños considerables á la vejetacion, y por lo mismo debe exâminar cuidadosamente el agricultor estas diferencias, para distribuir oportunamente las especies de plantas que cultiva y colocarlas en las exposiciones mas ventajosas ó menos contrarias á su conservacion y buen producir.

La fertilidad de las tierras depende mas principalmente de las partículas disolubles que contienen; ya sea que procedan de las varias mezclas y combinaciones de los despojos animales y vejetales que se incorporan con ellas, ya tambien de los abonos fluidos que atraen de la atmósfera, ó ya por último de las mismas moléculas térreas disolubles.

La fertilidad de las tierras es asimismo relati-

va al clima, á la naturaleza ó indole particular de cada planta, á las influencias atmosféricas y á la diversidad de las estaciones.

De las tierras elementales.

Para facilitar en lo posible el estudio y conocimiento de las tierras hablaré de las simples ó primitivas que mas interesan al agricultor.

Entre las varias tierras elementales primitivas que se encuentran en la naturaleza las tres siguientes son las que debe conocer el labrador: primera *la arcilla ó alumina*, segunda *la cal ó caliza*, tercera *la arena, sílice, ó tierra cuarzosa*; y á estas añadiré cuarta *la tierra vegetal ó humus*.

Llamanse tierras primitivas ó elementales porque no se pueden mudar en otras por ninguno de los medios conocidos, y porque tienen ciertos caracteres propios, distintos y permanentes que las distinguen de las demas.

Las tierras elementales son jeneralmente inútiles por su propia naturaleza para alimentar las plantas; pero sirven para atraer y acopiar los abonos ó sea los principios de la fertilidad, que distribuyen en lo sucesivo á las especies que se crían en ellas.

Todas las piedras y tierras, que se han descubierto hasta ahora por los mineralojistas, se componen de las tierras primitivas, ya solas de por sí, ó ya mezcladas y combinadas químicamente las unas con las otras en distintas proporciones, agregándose las muchas veces otras substancias salinas, inflamables y metálicas.

Rarisima vez se encuentran perfectamente puras estas tierras en la naturaleza, y por esta razon cada una constituye un sin número de variedades, que

resultan por las diversas mezclas y combinaciones de unas con otras.

Las tierras se componen de los residuos de los varios cuerpos de la naturaleza, que con el tiempo, las vicisitudes de las estaciones y la accion atmosférica se desmoronan, deshacen y descomponen, y que mezclandose entre sí en distintas proporciones forman lo que llamamos *tierra*.

Ésta es un conjunto de los despojos de las montañas, de las piedras, y de los animales y vegetales; y es tanto mas apta para la vejetacion, quanto mas capaz sea de absorver y retener en algun modo la humedad necesaria para la conservacion de las plantas.

De la arcilla ó alumina.

La arcilla (1) es una tierra compacta, untuosa, grasienta y pegajosa quando está húmeda; absorve el agua con mucha lentitud; pero una vez em-

(1) *La arcilla comprehende varias especies; pero la principal y la que mas interesa al agricultor es la que aquí se describe y se llama arcilla comun y vulgarmente greda.*

Sus colores son amarillentos, pardos ó azulados. Solo se presenta en masas de textura terrea y sin lustre; pues quando ofrecen algun brillo es debido á las moléculas de la mica que se halla mecánicamente mezclada con ella. Es algo untuosa al tacto: se pega á la lengua: exhala un olor arcilloso, unas veces espontáneamente y otras por la expiration: es blanda y tanto que suele hacerla impresion la uña.

Forma pasta con el agua, y se amasa y adquiere una especie de tenacidad que permite poderla amoldar y alargar en diversas direcciones. En su analisis da alumi-

papada de ella la retiene por mas tiempo que todas las demas tierras conocidas. Se pega la arcilla á los labios si se arrima algun pedazo entero; se disuelve en los ácidos sin burbujas ó efervescencia, y despidе si se frota fuertemente un olor particular, que distingue esta substancia con facilidad de los demas minerales conocidos.

La arcilla cuando está seca puede absorber y contener dos veces y media mas agua que su peso natural, y de consiguiente con la humedad se ensancha y aumenta de volumen. Si está conjelada durante el invierno con el mucho frio, ó enteramente seca en la estacion calorosa del verano, se contrae de tal modo que echa fuera de sí toda el agua, se encoje, deja varios huecos y se llena de grietas ó hendeduras.

Esta es la tierra que por su mucha tenacidad y coherencia se emplea en la alfarería y en varios usos de las artes; y puesta al fuego merma y se pone tan dura que herida con el eslabon echa alguna vez chispas como si fuese un pedernal.

Por lo que acabamos de decir se deduce fácilmente que la arcilla pura no puede servir para que en ella se cultiven plantas, por la demasiada adhesion de sus partículas, que impiden que las raices y fibras de los vegetales puedan penetrar y extenderse en busca del alimento que necesitan.

Como esta tierra retiene el agua por mucho tiempo es causa de que se pudran las raices de muchas plantas; y como se contrae y encoje en

na, silice, cal y ocre de hierro, que es á lo que debe sus colores.

La arcilla abunda en todas partes; pero debe buscarse principalmente en terrenos modernos de acarreo á poca profundidad de la tierra vegetal.

tiempo seco las comprime demasiado, las priva de la humedad que necesitan para su vegetacion, y las hace perecer; y por último, por su mucha tenacidad y la ninguna porosidad de sus partículas carece casi enteramente de los beneficios de la atmósfera que tanto favorecen y promueven la fertilidad de las tierras.

Varía la calidad de los terrenos arcillosos, con arreglo á la naturaleza de la arcilla que los compone; á la mezcla y combinacion de las demas tierras; y de la de las substancias animales, vegetales ó minerales que contienen. Vemos por esto que las tierras arcillosas de algunos distritos son muy feraces y productivas, al paso que las de otros son estériles: lo cual manifiesta la necesidad de exâminarlas detenidamente para no equivocarse con respecto á su fertilidad.

Hay tierras arcillosas blancas, encarnadas, amarillas y de otros colores; unas son mas tenaces y compactas, otras mas substanciosas, y otras mas blandas y ductiles.

Los labradores distinguen comunmente las tierras arcillosas con los nombres de *fuertes*, *recias*, *pesadas* y *frias*.

Llámanse *fuertes* ó *recias* porque luego que están secas se endurecen de tal modo que se labran con mucho trabajo.

Si están húmedas se hacen tan *pesadas*; y se pegan de tal modo al arado, que lo detienen ó rompen y el ganado no puede vencer la mucha resistencia que les presenta.

Finalmente dicen que son *frias* porque mantienen la humedad por mucho tiempo, no las puede penetrar el sol porque son muy compactas, y todos sus frutos y cosechas son tardías.

Las tierras son tanto mas á propósito para

la vejetacion cuanto mas embèben y conservan mejor la humedad necesaria para el desarrollo de las plantas, y la sueltan ó dejan evaporar en seguida lentamente.

Por esta razon los terrenos en los que domina la arcilla con exceso son por lo jeneral estériles y poco aptos para el cultivo, á menos de que se corrijan sus defectos mezclando abonos que los alijeren, los ahuequen, y desunan sus granos ó partes.

La mezcla bien proporcionada de la arcilla con la arena formará un terreno fértil. La arena de mar es preferible para este fin, porque no solamente está formada de piedrecitas sueltas como las demas arenas, sino que tambien contiene una gran porcion de despojos calizos, como pedazos de conchas, &c.

Son asimismo muy á propósito para mejorar las tierras arcillosas el guijo menudo, las cenizas, los despojos calizos y cretosos, y todas las substancias animales y vejetales.

Las tierras arcillosas exijen arados é instrumentos de labor fuertes y pesados, y labores frecuentes y profundas tanto para desmenuzarlas con mayor facilidad y reducirlas á partículas mas tenues, quanto para que admitan los benéficos influjos de la atmósfera. Importa sobremanera desunir su demasiada adhesion, y disminuir su tenacidad y coherencia, para que las raices penetren sin dificultad y se extiendan en el lecho labrado y movido de la tierra.

Se deben repetir con tanta mas frecuencia las rejas de arado y cavado, quanto mas tenaz y compacto es el terreno, dando las labores en las épocas en que la tierra está manejable; es decir, ni muy dura ó seca, ni tampoco demasiadamen-

te húmeda ó hecha barro. En todos casos será el objeto del agricultor desmenuzarla , exponerla á la accion de la atmósfera , y que quede tan suelta que pueda favorecer y promover el crecimiento y vejetacion de las plantas.

De la cal ó tierra caliza.

La cal constituye la base de la tierra caliza; hace efervescencia con los ácidos , se dilata y disuelve en el agua , y por medio del fuego se convierte en cal viva ó cáustica.

La cal ó materia caliza se encuentra abundantemente en los bancos de conchas y animales marinos , en la piedra cal , en la creta , en la piedra de yeso , en la de mármol , y combinada con otros cuerpos , tierras y minerales (*).

La *marga* , que tanto recomiendan los antiguos y modernos para abonar las tierras , es otra es-

(*) *La creta que en varias partes de Andalucía llaman tierra albarilla y en Valencia albaris es una de las especies de carbonate calizo.*

Su color es un blanco perfecto de nieve , algunas veces lijaramente amarillento. Solo se presenta en masa de una testura fino-terrosa y sin lustre. Es tan blanda que tizna y aun se puede escribir con ella. Tambien se pega un poco á la lengua. Es muy lijera : su gravedad específica segun Kirwan es 2. 252. Al soplete se calcina y pasa al estado de cal viva sin padecer ninguna otra alteracion. Hace efervescencia con los ácidos. Admite y suelta el agua con igual facilidad. Se compone casi enteramente de cal y ácido carbónico con muy poco óxide de hierro. Forma rocas secundarias de muy moderna formacion , y entre sus capas es muy característico hallar pedernales y conchas fósiles. Es frecuente en las costas del mar

pecie mineralógica del jénero calizo; se compone de la cal, arcilla y silice mezcladas entre si en proporciones diferentes, y segun domina en su formacion qualquiera de estas tres tierras primitivas decimos que es la marga caliza, arcillosa ó arenosa.

Hay margas pulverulentas ó terreas, y las hay que se sacan de las canteras en piedras mas ó menos duras; pero su facilidad en desmoronarse y desmenuzarse al ayre por efecto de la accion atmosférica es un carácter sobresaliente, que las distingue de las demas substancias calizas.

Varia el color de las margas desde el blanco ceniciento, al pardo ó gris, y aun se encuentran margas azuladas, negruzcas y de otros diferentes colores segun las substancias metálicas con que se hallan mezcladas. (1)

El yeso ó sulfato de cal corresponde tambien al jénero calizo, y aunque no debemos colocarlo con

(1) La marga terrea consta de partículas pulverulentas, algo ásperas al tacto, á veces sueltas, á veces algo coherentes formando pedazos desmenuzables muy ligeros y que tiznan ó manchan un poco.

La marga endurecida expuesta al ayre se abre, se descompone mas ó menos pronto y queda hecha marga terrea.

Toda marga exhala por el aliento un olor arcilloso mas ó menos fuerte y desagradable. Igualmente hace efervescencia con los ácidos á proporcion de la materia caliza que se halla en ella.

La marga en jeneral es amante de la humedad, y quando se mete en agua produce un ruido que dura algunos minutos.

Por las experiencias y observaciones de Humbolt y otros se sabe que las tierras arcillosas, sobre todo cuando están mezcladas con otras tierras como con la marga, si

propiedad en la clase de las tierras sino en el de las piedras, son no obstante muy comunes en la península los terrenos yesosos en que domina esta substancia en el estado terreo ó pulverulento.

La piedra de yeso se calcina fácilmente por el fuego; pero aunque corresponde al jénero calizo manifiesta esta tierra propiedades muy diferentes cuando se la somete á un exámen químico.

La cal se encuentra pocas veces pura, y en este estado es infecunda.

Los terrenos calizos se tienen por *secos*, *calientes* y *suelos*, y por esta razon se deben sembrar con mas anticipacion que los arcillosos.

Son *tempranos* y muy á propósito para la produccion de frutos precoces, y cosechas anticipadas.

Los terrenos calizos son muy comunes en todos los países y varian extraordinariamente con arreglo á la naturaleza, calidad y proporcion de la materia caliza y de las diferentes substancias ó tierras con que se hallan mezclados; con arreglo á su grueso ó espesor; á la calidad de las tierras que los cubre; y á la disposicion del terreno inferior ó base sobre que descansan.

Dáse el nombre de *alcalinas* á todas estas tierras que se disuelven con los ácidos.

Los terrenos calizos son jeneralmente porosos y fáciles de labrar, perciben y pierden prontamente la humedad; y así los vemos muchas veces excesivamente encharcados y á pocos dias secos del todo.

El ayre atmosférico penetra las tierras calizas á mayor profundidad que las arcillosas, por cuya razon se pueden sembrar en ellas mas hondas las semillas y granos.

Por las exposiciones y orientaciones que se les dá se humedecen atraen poderosamente el oxígeno de la atmósfera.

La tierra caliza fecundiza unas veces los terrenos mecánicamente dividiéndolos, ahuecándolos y esponjándolos; en otros facilita la descomposicion y disolucion de los abonos; y obra en otras ocasiones activamente, porque separa de la cal el mulcilo procedente de la desorganización de los cuerpos ó animales marinos que la formaron.

La cal es sumamente útil en agricultura porque descompone y convierte en tierra todas las raíces y despojos vegetales y animales, lo cual ejecuta con mas prontitud y eficacia la cal viva, al mismo tiempo que destruye los caracoles, gusanos é insectos que infestan las tierras.

Por lo que acabo de decir acerca de las propiedades de la tierra caliza y de los principios que la constituyen, se vé claramente que puede ser muy útil en la agricultura siempre que se la mezcle con las tierras y abonos correspondientes, y se labore la tierra con oportunidad.

Las tierras calizas se benefician en jeneral con tierra vegetal y con estiercoles, segun su localidad y circunstancias particulares. Estas tierras pueden ser fuertes ó ligeras: las primeras se mejoran con arena arcillosa y con otros abonos vegetales, y las segundas con arcilla, marga arcillosa y despojos vegetales.

Los estiercoles enterizos ó á medio podrir que se recojen en las cuadras y corrales acomodan todos para beneficiar los terrenos calizos, y alguna vez se ha empleado con buenos resultados el hollin y las cenizas de los vegetales.

La cal sirve asimismo para abonar otras tierras como la arcilla &c; pero de ningun modo se debe emplear en las muy húmedas, porque allí forma sobre su superficie una costra que no pueden atravesar los tiernos brotes de las semi-

llas que empiezan á nacer.

Los terrenos calizos deben labrarse á la profundidad correspondiente, atendiendo á su mayor ó menor fondo; y con motivo de endurecerse demasiado en las estaciones secas se preferirá para labrarlas el tiempo húmedo, ó quando esté la tierra reblandecida por alguna lluvia oportuna.

Estos terrenos son muy á propósito para los guisantes y otras muchas semillas leguminosas, y algunos labradores pretenden que el trigo que se coje en las tierras calizas, ó en las que se abonan con cal, es mas crecido, mas pesado y dá harina mas blanca y superior.

De la arena ó tierra silicea ó cuarzosa.

La arena procede del continuo roce y sacudimiento de los varios minerales sólidos que se encuentran en la naturaleza, y mas principalmente de la descomposicion de las piedras siliceas, cuarzosas, calizas y otras mas ó menos duras.

Las arenas son blancas, parduscas, amarillas, encarnadas &c., y la diversidad de sus colores, su dureza y peso específico y sus demas propiedades dependen enteramente de la naturaleza y proporcion, con que se hallan combinados los varios materiales que las componen.

Corresponden á esta clase las arenas; el guijo ó cascajo, los pedernales y cantos rodados de los rios, que se diferencian mas principalmente en el tamaño de sus granos, porque la arena fina ó menuda, y la mas gruesa sólo difieren entre sí por el mayor ó menor tamaño de sus partículas ó granos; los cuales hablando con propiedad no son mas que un conjunto de piedrecitas sólidas y secas, que están de tal manera desunidas y tan sueltas que

no pueden guardar de ningun modo la humedad, y así se hallan faltas de las substancias ó jugos que sirven de nutrimento á las plantas.

La tierra silicea pura no se disuelve ni flota en el agua, sino que se hunde al fondo por su mucho peso; no la disuelven tampoco los ácidos y aun el fuego mas activo no la altera si no se la agrega un álcali. De este modo se efectua la vitrificacion, que es la que sirve de material para la fabricacion de diferentes vasijas y vidrios; por cuya razon la dan los quimicos el nombre de *tierra vitrea ó vitrificable*.

Podemos deducir que esta tierra por sí sola debe ser estéril é incapaz de servir para el cultivo; lo primero porque la dureza y desunion de sus particulas la hacen impenetrable al agua, y lo segundo, porque no reteniendo la humedad ni por consiguiente el disolvente y vehículo de las substancias nutritivas que lleva ésta consigo, no aprovecha para excitar la vejetacion de las plantas.

Si se mezclan é incorporan con estas tierras otras de opuesta naturaleza se corrijen sus defectos, y se mejoran y mudan de tal suerte, que pueden convertirse en terrenos mas ó menos fértiles y susceptibles de producir abundantes cosechas.

Vemos pues claramente que los principios ó partes constitutivas, que forman los terrenos arenosos, carecen de los ingredientes calizos, arcillosos, terreos y vejetales, y que por consiguiente el primer cuidado del labrador debe ser corregir este defecto tan notable, aumentando las partes coherentes para dar trabazon, union y miga á estas tierras endebles y sueltas.

Sirven para esto la marga, las demas substancias calizas, las arcillas, y los abonos animales y vejetales, así como tambien los limos y fangos de

los estanques y pantanos, y otras mezclas substanciosas.

La separacion y poca ó ninguna adherencia de las partículas ó granos de estas tierras son causa de que se introduzca el agua con la mayor facilidad y que con la misma la suelten ó pierdan; por manera que en ellas no solamente falta á las plantas la humedad que necesitan para su conservacion, sino que tambien sufren ó perecen por el mucho calor.

La tierra que es enteramente arenisca se puede comparar á una criba que deja pasar el agua y demas substancias que lleva disueltas, las cuales no se detienen hasta que encuentran un cuerpo duro que impide su filtracion.

Los labradores distinguen las tierras arenosas con los nombres de *sueeltas* y *flojas* ó *lijeras* y *calientes*.

Llámanse *arenas pingües* ó *grasientas* las que contienen una gran porcion de tierra arcillosa ó caliza, las cuales son las mas fértiles y propias para el cultivo, siendo su calidad tanto mas inferior cuanto es menor la porcion de substancias terreas que se encuentran mezcladas con ella.

Por último *arenas muertas* son las que son tan puras que no contienen ninguna tierra, y por esta razon son del todo estériles é inútiles para la vejetacion de las plantas.

Varia considerablemente el temperamento de los terrenos arenosos segun la diferente disposicion y configuracion de sus granos ó partes; pero en todos casos penetrando con mas facilidad el calor y la humedad en ellos, y siendo por naturaleza lijeros, sueltos y porosos resulta que son mas tempranas las cosechas, y que sazonan los frutos mas anticipadamente que en los terrenos mas compactos que con dificultad penetra y caldea el sol.

Aunque es verdad que los productos vegetales de las tierras arcillosas son por lo comun mas crecidos y abundantes, son con todo mas sabrosos y sazoados los que se crían en terrenos arenosos y mas endebles.

Las tierras arenosas son ligeras, se labran con facilidad en todas las estaciones del año, y son preferibles para el cultivo de todas las plantas de raíces carnosas y profundas; pues en ellas se introducen y extienden sin hallar ningun obstáculo.

De la tierra vegetal ó humus.

Llámase *tierra vegetal* la capa ó lecho superior del terreno mas ó menos desmenuzable, en donde reside únicamente la facultad de proveer á las raíces de las plantas del alimento que necesitan para su desarrollo y conservacion.

La tierra vegetal consta en este caso de la combinacion entre sí mismas de dos, ó de las tres tierras elementales de que he tratado, incorporadas en diferentes proporciones, y en un grado de desmenuzamiento, desigual con los despojos terreos de las plantas y de los animales desorganizados, y reducidos á mantillo; de manera que el terreno adquiere la susceptibilidad de abastecer suficientemente de materias nutritivas á los vegetales que en él se crían.

La calidad de esta tierra vegetal varia con arreglo á la proporcion que contiene de residuos del reyno orgánico; al grado de su descomposicion; á su mayor ó menor grueso ó profundidad; y á la facilidad de labrar esta capa en la que se depositan los principios de la fertilidad.

Su profundidad varia desde el grueso de pocas líneas hasta el de muchos pies; pero el lecho que

alcanza á medio pie de hondura basta en lo jeneral para el cultivo de las cereales y el de casi todas las plantas anuales; y el que excede de un pie es suficiente para toda clase de producciones.

Llábase igualmente *tierra vegetal* ó *humus* á la que resulta de los residuos de los vegetales, que tardan tanto mas tiempo en descomponerse y convertirse en tierra, quanto son mas duros, correosos y de fibra ó tejido mas fuerte.

No es igualmente fertil la tierra vegetal que resulta indistintamente de toda especie de plantas, sino que la de algunas suele ser mas ventajosa y á propósito para la vejetacion que la de otras de diversa naturaleza, procediendo probablemente esta diferencia de las distintas substancias que la componen.

Los residuos terreos que proceden de la desorganizacion de los vegetales y de los animales son únicamente aptos para la nutricion vegetal, cuando el ayre los fertiliza y el agua los disuelve.

Los lechos ó porciones de estos despojos que están enterrados á mucha profundidad son constantemente inertes y estériles. El *humus* ó mantillo natural pierde con efecto su fertilidad luego que lo cubre un lecho de tierra que exceda de un pie de grueso; punto que podemos señalar como el término que pueden penetrar y beneficiar en este temperamento la emanaciones atmosféricas.

Fórmase esta tierra vegetal de los despojos que sueltan sucesivamente los vegetales vivos, y de la putrefacción y descomposicion de los que perecen ó se arrancan y pasan sobre la superficie de la tierra al estado terreo. Por esta razon es mas abundante en los sotos y bosques, que han estado incultos desde tiempo inmemorial, y mas escasa en los terrenos descubiertos que solo producen plantas

herbaceas que dejan menos residuos.

La tierra vegetal ó humus es de color obscuro ó moreno; embebe el agua con facilidad, y despues de seca no se endurece con exceso, sino que se desmenuza y deshace por medio de las labores: es lijera y esponjosa y logra la propiedad de percibir todo el beneficio que presta la atmósfera y que tan notablemente fecundiza las tierras.

Esta tierra vegetal que ofrece la naturaleza es sumamente fertil, productiva y la mas á propósito para el nutrimento de las plantas, como que se compone en su mayor parte de residuos vegetales que son las substancias mas acomodadas para entrar de nuevo en su organizacion.

Llamamos *mantillo* á los despojos de los animales y de los vegetales reducidos á tierra, y debemos colocarlo asimismo en la clase de las tierras vegetales.

La fermentacion es el ajente que reduce á mantillo los cuerpos organizados, que tardan en descomponerse enteramente y llegar á este estado terreo dos, tres, quatro ó mas años segun la calidad de los ingredientes, y lo mas ó menos expuestos que están á la accion del ayre, del calor y de la humedad.

El mantillo consta de una substancia mucilaginosa y disoluble por el agua, que se desprende gradualmente, y proporciona á las plantas un alimento de calidad muy adecuada para la nutricion y para los demas ministerios de la vejetacion.

Se distinguen dos clases diferentes de mantillos vegetales, el uno fertil en primer grado y mucilajinoso, y el otro ácido y á veces infecundo.

El mantillo ácido se encuentra en los terrenos pantanosos y procede de la descomposicion de muchas especies de juncos, carrizos, espadañas y de

otras plantas acuáticas. Se diferencia del mantillo fértil en que contiene mucho ácido fosfórico y acético, y en que su mucilago no se disuelve en el agua.

El otro mantillo favorece la vegetación y pronto desarrollo de las plantas; pero tiene contra sí el que se enjuga y pierde con brevedad toda la humedad que había percibido, y en este caso apenas aprovecha.

El mantillo puro no es siempre el más favorable para estimular el crecimiento y conservación de las plantas, las cuales muchas veces se debilitan ó perecen por exceso de alimento, ó porque sus tejidos son blandos, poco resistentes y flojos, ó porque se derriten por la superabundancia del gas ácido carbónico que se desprende de esta substancia.

El mantillo, mezclado en proporciones convenientes con las demás tierras primitivas, esfuerza la fertilidad de los terrenos, y es el principal ingrediente de todas las *mezclas* que se hacen en las huertas y jardines para el cultivo, conservación y lozanía de muchas plantas delicadas, raras y útiles, que no sería fácil ni aun posible cultivar sin su auxilio, principalmente en otros climas y países distintos de los que les destinó la naturaleza.

Del modo de conocer la diferente calidad de las tierras.

Son varios los métodos que proponen los escritores de agricultura para investigar la naturaleza y la calidad de las tierras; pero debemos confesar que ninguno de ellos es bastante exacto para poder conseguir completamente el fin que se prometen los labradores.

Pretenden unos que se puede averiguar la calidad de las tierras por su color, olor, tacto y sabor;

por la disposición, colocación y profundidad de los lechos de que se componen; por las especies de plantas que espontáneamente producen: por la lozanía y medros de los vegetales que en ellos se crían; y finalmente por su análisis química.

Dicen muchos que se puede determinar la calidad de un terreno por su color; pero es preciso convenir en que este es un indicio accidental y de consiguiente muy dudoso é insuficiente para llegar á conocer debidamente por este solo medio la diferente calidad de las tierras.

Convienen jeneralmente los labradores en que el color blanco indica la esterilidad, y el negro ó obscuro la fertilidad; y aunque es muy cierto que la tierra en que abundan los despojos y mantillos animales y vegetales es oscura, nutritiva y muy propia para las plantas, hay ocasiones con todo en que la tierra roja es mucho mas fértil y preferible á las demas.

He visto tierras negras que reunian al parecer todas las señales de una aparente fertilidad y que sin embargo eran estériles en sumo grado; tales son entre otras las que abundan de desechos pizarrosos, ó de fragmentos de carbon fósil ú hornaguera.

Las tierras albarizas de Andalucía son blancas, fértiles y productivas á pesar de su mucha blancura; y lo mismo podemos decir de las tierras amarillas, encarnadas y demas colores; que unas son fértiles y otras sumamente infecundas.

Por estas y otras circunstancias que seria molesto referir es imposible, siempre que se desatendan otras calidades mas esenciales, caracterizar las tierras únicamente por su color, que deben mas principalmente á las substancias metálicas, ú otras que se hallan mezcladas con ellas.

No hablaré del olor, sabor y de algunas otras

señales menos importantes, que indican varios autores para conocer la calidad de las tierras, porque las tengo por poco exáctas, y que solo sirven las mas veces para aumentar la confusion en este punto.

Por el tacto se puede conocer fácilmente si la tierra tiene *miga*, si es grasienta ó pegajosa, si se deshace ó desmenuza, si es aterronada, granujienta, suelta, porosa, &c.

Algunos juzgan de la calidad de las tierras por lo que se esponjan ó disminuyen despues de labradas; reputándolas por de buena calidad cuando se ahuecan y crecen, y por estériles cuando se contraen y pierden de su volúmen; lo cual se experimenta abriendo un hoyo que se vuelve á llenar con la misma tierra que se sacó de él; y si sobra dan por buena la tierra, y al contrario la graduan de estéril si el hoyo queda en parte vacío.

Muchos suelen decidir de la buena ó mala calidad de los terrenos por las diferentes especies de vegetales que espontáneamente produce, y por su mayor ó menor lozanía y frondosidad; y á la verdad que este es un indicio bastante seguro siempre que se haga el reconocimiento por un labrador experto.

Influye muy principalmente en la calidad de las tierras el mayor ó menor grueso de cada una de las capas ó clases de que se componen; por cuyo motivo se debe exáminar con la mayor prolijidad no tan solo la sobrehoz ó capa exterior y superficial del terreno, sino tambien las varias tandas interiores, notando el grueso, colocacion y profundidad respectiva de cada una de ellas.

Un terreno de superior calidad que tiene poco fondo, y que descansa sobre roca, arena pu-

ra, ó sobre lechos de tierra estéril, es muchas veces casi inútil para el cultivo de las plantas y árboles cuyas raíces profundizan.

Así, pues, el agricultor que desee averiguar la naturaleza de un terreno debe exâminar las tandas interiores, para lo cual el método mas natural, mas sencillo y menos incierto es el abrir de trecho en trecho ó á distancia proporcionada varias *catas* ú hoyos de quatro ó cinco pies de profundidad para reconocer las diferentes capas, mezclas ó clases de tierras de que se compone; operacion que puede ejecutarse con mucha brevedad usando de la *barrena de monte*, que por desgracia es aun poco conocida entre nosotros á pesar de ser de tanta utilidad para la agricultura. (1)

Finalmente entre los varios métodos de exâminar la calidad de las tierras, que como acabo de indicar proponen los autores el analisis química, puede ser el mas seguro y el menos expuesto á inducir un error. Pero antes de tratar de él debo advertir que este medio por mas exâcto que sea sirve solo muchas veces de pura ilusion; porque por desgracia el resultado de este trabajo minucioso no se conforma siempre con la experiencia, siendo ademas muchas veces insuficiente para determinar el grado de fertilidad del terreno y para indicar el

(1) *Este instrumento es una barrena de hierro de quatro á seis pies de largo y de una ó dos pulgadas de grueso, que tiene inmediatamente encima de su punta ó rosca (que debe ser acerada) un agujero ó ventana de unas seis pulgadas de largo. Introdúcese en la tierra y sacándola de rato en rato al paso que se va ahondando, se ve de que calidad es la tierra de que se habrá llenado el agujero. Si se intentan hacer catas mas profundas se introducirá despues de esta otra barrena mas larga.*

cultivo de las plantas que mejor le convienen , lo cual debe suceder así porque en la mayor ó menor fertilidad de las tierras influyen ademas de sus principios constitutivos , otros varios ajentes cuyo influjo es imposible apreciar debidamente (1).

De todo lo dicho se deduce que el único medio suficiente y seguro que le queda al labrador para asegurarse de la calidad de las tierras es la experiencia y el cultivo de la misma tierra , lo cual le hará conocer con exâctitud y sin equivocacion su mayor ó menor fertilidad y su mayor ó menor aptitud para ciertos y determinados frutos.

Esto no obstante como la analisis química segun he dicho es de todos los medios propuestos el mas seguro y exâcto , trataré brevemente de el.

De la analisis de las tierras.

La arcilla , la cal , la arena y la tierra vegetal forman casi exclusivamente el lecho superficial del terreno que es susceptible de cultivarse , y aunque es cierto que los químicos conocen algunas otras tierras elementales , sin embargo su conocimiento interesa muy poco ó nada á los labradores , porque sobre ser poco comunes son inútiles para la vejetacion.

Acabo de manifestar las ventajas que deben resultar al agricultor del conocimiento de las tierras y de la proporcion con que se hallan mezcla-

(1) *El sábio mineralogista Kirwan dice que es preciso atender á la mayor ó menor humedad de los climas y paises , para poder determinar con exâctitud la fertilidad respectiva de los terrenos , no bastando para esto las analisis químicas.*

das unas con otras, bien sea para señalar por aproximación los grados de su fertilidad, ó ya tambien para mejorarlas por medio de combinaciones y mezclas oportunas que corrijan y remedien los defectos principales de que adolecen. Concluiré por lo tanto este capítulo manifestando el método de analizar químicamente las tierras segun nos lo enseñan varios escritores de agricultura.

Se pone á secar una porcion de tierra para que pierda y evapore la humedad que contiene; se pasa luego por una criba para separar las piedrecillas, raíces y los demas residuos vegetales ó cuerpos extraños que tenga; se pesa la cantidad de tierra preparada de este modo y que debe ensayarse, y se pone en un tarro ó vasija de vidrio, echando encima como tres ó cuatro veces su peso de agua; se ajita y revuelve por un largo rato con un palo, y luego que la tierra se ha desleido perfectamente en el agua se deja reposar.

He advertido anteriormente que la tierra vegetal ó humus siendo mas lijera que el agua flota sobre su superficie, y por consiguiente toda la que contenga la tierra que se intenta ensayar sobrenadará bajo la forma de unas particulas negras muy sutiles y subdivididas. Esta tierra vegetal debe separarse, para lo cual bastará inclinar un poco la vasija y verter con cuidado toda la agua que se halla enturbiada.

Concluida esta primera separacion se menea de nuevo la tierra que está en el agua, y como la arena, que no es mas que un conjunto de piedrecitas, es la mas pesada se precipita ó hunde al fondo; la cual se separará fácilmente vertiendo con cuidado todo el líquido en otra vasija, y dejando tan solo el sedimento, que es la arena que contiene.

La cal ó tierra caliza , que hace efervescencia con todos los ácidos , se separa de las otras tierras vertiendo en el agua ácido muriático ó espíritu de sal , hasta tanto que las últimas gotas que se echan no producen ya efervescencia ó hervor , que será indicio de que ya no queda ninguna porcion de materia caliza sino en estado de solucion. En lugar del ácido muriático se puede usar del vinagre , bien que de éste se necesite demasiada cantidad para lograr el mismo resultado.

Finalmente se deja reposar el agua de nuevo y la tierra arcillosa se deposita en el fondo ; y en seguida vertiendo con cuidado todo el líquido que tiene en disolucion la cal ó tierra caliza quedará en el fondo la arcilla , y se conseguirá tener separadas estas dos tierras.

Finalizada esta operacion no resta ya mas que saber la proporcion en que se hallan combinadas estas tierras. Para esto luego que se hayan enjugado completamente se pesará cada una de por sí anotando primero la cantidad que hay de tierra vegetal , despues la de arena ó sílice , luego la de arcilla ó alúmina , y por último la de cal ó tierra caliza , que quedó disuelta con el ácido muriático , la qual se deduce por el peso que falta para completar el de la tierra que se analizó. Por exemplo , si el pedazo de tierra que se ensayó pesaba diez y seis onzas , y que por la analisis hecha resultan las partidas siguientes:

Tierra vegetal	2 onzas
Arena	4
Arcilla	7

13 onzas

se deducirá que las tres onzas que faltan para com-

pletar las diez y seis deberán ser de cal ó tierra caliza.

Algunos aconsejan que despues que se haya enjugado la tierra al ayre , y se haya añadido tres ó quatro veces su peso de agua para desleirla completamente , se vierta y recoja en otra vasija toda el agua turbia luego que se haya reposado algun tanto , añadiendo nuevas aguas hasta que salgan claras y quede bien limpio el residuo térreo , ó la parte de silice y cal sólida que se habrá depositado en el fondo.

Hecho ésto quieren que se dejen sentar las aguas turbias que se hayan recogido , y que la tierra que se deposite en su fondo se calcine hasta que se enrojezca. Con esta operacion el mantillo ó tierra vegetal se disipa con el fuego ; y pulverizando el residuo que quedó , se vierte sobre él ácido muriático ó vinagre muy fuerte con lo qual se disuelve la cal. Sobre la arena ó silice se vierte asimismo agua fuerte (ácido nítrico) , ácido muriático ó vinagre para que se deslia la caliza sólida.

En seguida se secan todos los diferentes residuos , y los resultados manifestarán la porcion de arcilla , y la de arena ó silice que contenia la tierra ; asi como antes se dedujo la parte de mantillo que el fuego consumió , y la caliza que han disuelto los ácidos.

No se puede dudar de la ventaja y utilidad que resulta del exâmen analítico de las tierras ; pero ya he dicho antes y repito ahora que no es suficiente para decidir de la buena ó mala calidad de un terreno.

No me detengo por esta razon en hacer una exposicion detallada de las proporciones que dicen algunos autores de agricultura que debe haber entre las diversas tierras elementales para que los terre-

nos sean fértiles, porque estas proporciones varían segun los climas, las cosechas, las estaciones, y las circunstancias particulares de cada terrazgo.

CAPÍTULO VI.

De los abonos.

Llamamos abonos no solamente á los estiércoles comunes sino tambien á todas las demas substancias, que prestan alimento inmediato á las plantas, ó que desenvuelven y disuelven las moléculas ó partículas nutritivas de los cuerpos.

El uso de los abonos es tan antiguo como la misma agricultura; y los primitivos agricultores conocieron la mayor parte de los abonos que emplean actualmente los modernos, como claramente lo evidencian las obras de los escritores geopónicos.

Los labradores modernos han aprovechado para este fin algunas otras substancias que desperdiciaron los antiguos; y cuyo descubrimiento se debe en parte á la casualidad y en parte á los adelantamientos químicos.

El mayor ó menor aprecio que se hace de los abonos indica con bastante certeza el estado floreciente ó decadente de la agricultura de los varios paises.

De los elementos de la fertilidad.

Los principios de la fertilidad de las tierras proceden ó de substancias simples que existen en la atmósfera, ó de la descomposicion de los cuerpos orgánicos, que se reducen ó convierten en algun modo á sus primitivos elementos.

La tierra que es uno de los grandes receptáculos

de los abonos, atrae, almacena, retiene, y distribuye las substancias alimenticias, que necesitan los vegetales para su desarrollo y acrecentamiento.

La fertilidad de las tierras se encuentra mas principalmente en los lechos superiores que ha labrado el hombre, ha beneficiado la atmósfera, y contiene despojos del reyno orgánico.

Las tierras suministran tambien alimento propio á las plantas quando las disuelve algun agente.

Los agentes principales de la vejetacion son los abonos fluidos que recibe la tierra, y los despojos del reyno orgánico que se reducen á mantillo.

La atmósfera, el agua y los cuerpos orgánicos que se descomponen proporcionan los abonos fluidos.

Los residuos del reyno orgánico son los mas favorables á la vejetacion, siendo mas eficaces los que se disuelven y descomponen mas prontamente.

En diversas épocas han creido los agrónomos que la fertilidad de las tierras consistia en ciertas sales, en aceytes, en el agua, y en algunas substancias particulares. Seria muy largo el detenerme á hacer la crítica de las varias opiniones que se han publicado sobre este asunto; y al fin tan solo conseguiria el manifestar la falacia de los sistemas, que se han fundado con poca solidez sobre las hipótesis que existian en la imaginacion de los autores, mas no en la naturaleza. La química ha adelantado en estos últimos tiempos mucho mas con sus experimentos que los racionios de los sábios antiguos en la serie de muchos siglos.

Se puede asegurar que la fertilidad de las tierras no se encuentra de ningun modo en las sales particulares como creyeron los antiguos; sino en el hidrógeno, el carbono, el oxígeno, el azufre, el fósforo, la cal, la sílice, y en las demas substancias

que rinden los vejetales por la analisis.

De las causas de la esterilidad.

Todas las tierras que se hallan en estado de cultivo se desubstancian ó pierden parte de su fertilidad al cabo de cierto tiempo ; daño que ocasiona la continuada reproduccion de los vejetales , que extraen de la misma tierra , y se apropian los jugos ó partículas nutritivas que contienen.

Las causas de la esterilidad son relativas á la especie de planta que se cultiva , al clima , al terreno , y al método de cultivo.

Por la reproduccion de las cosechas de una misma especie y naturaleza se disminuye el depósito de jugos nutritivos , propios para aquella especie que conservaba el terreno y de resultas de ésto se apura ó empobrece , y se minoran los grados de su fertilidad.

Vuélvense estériles las tierras luego que pierden el repuesto de los abonos fluidos atmosféricos que habian acopiado , ó luego que las plantas han consumido los abonos sólidos disolubles que contenian.

Del modo de reparar la fertilidad de las tierras.

El alimento que atrae y elabora cada especie de planta varía segun su índole y diversa naturaleza ; y de esta admirable disposicion resulta que cada terreno produce con preferencia cosechas diversas ó adaptadas á su particular calidad , segun los diversos principios de fertilidad que contiene , ya sean inherentes á su especie , ó ya sea que procedan de los abonos fluidos que percibe.

La esterilidad no procede de que la tierra se envejece , sino de que se apura ó esquilma momentá-

neamente por la continuada reproduccion de cosechas de una misma especie; y así es que se la restituye nuevamente la fertilidad: 1º por medio de los mantillos y de los abonos del reyno orgánico, que emplea con oportunidad el labrador; 2º por el descanso y barbecho de las tierras; 3º por las buenas y acertadas labores que las esponjan, ahuecan, y facilitan la atraccion de los gases, fluidos y emanaciones atmosféricas; y 4º por la mezcla bien entendida de los abonos mecánicos del reyno inorgánico.

Por manera que se pueden reponer con los abonos que mejor adaptan á cada suelo y á cada especie de planta los principios nutritivos que ha perdido la tierra; ya sea por el desprendimiento del carbono, ó ya tambien por el consumo de las substancias disolubles y fermentables, que fueron absorbidas y elaboradas por las plantas durante su vejetacion. Lo cual es del mayor interés y el grande estudio de la agricultura consiste en proporcionar á las tierras la especie y cantidad de abonos, mas propios para promover el desarrollo é incremento de las diversas especies de plantas cultivadas.

Del alimento de las plantas.

Tanto en el reyno animal como en el reyno vegetal es preciso atender á la naturaleza del alimento que necesita cada especie para poder subsistir.

Las substancias, que aprovechan para la manutencion, vegetal necesitan de un disolvente que las sirva de vehículo, á fin de que puedan introducirse de este modo en los órganos interiores de las plantas, y el principal disolvente de estas substancias nutritivas es el agua.

Las plantas absorben los jugos ó moléculas que necesitan para su conservacion en el estado líquido ó aeriforme; luego consolidan y concretan en los laboratorios interiores las porciones nutritivas de ellas, y desechan por la transpiracion las demas substancias que les son inútiles.

Las plantas no solamente están dotadas de un cierto tacto natural, ó sea de una maravillosa facultad electiva, que podremos llamar *gusto* que las hace preferir ciertos jugos y substancias alimenticias; sino que tambien tienen un apetito, digámoslo así, mas ó ménos voraz que las hace capaces de apropiarse mayor cantidad de alimento.

Todos los cultivadores saben muy bien que los vejetales subsisten y crecen cuando pueden extraer de la tierra el alimento propio y suficiente que necesitan para la conservacion de su vida; pero que al mismo tiempo aman tambien el regalo y la abundancia; de suerte que son sóbrios y contenidos en los terrenos áridos ó escasos y por el contrario son voraces y se ceban en los terrenos en que se les proporciona la abundancia de abonos que mas apetecen. Ejemplos patentes de esta verdad tenemos en las hortalizas, en las flores, y en las demas producciones que *ceba* y atiende el jardinero con los cuidados mas solícitos del cultivo esmerado, consiguiendo de este modo unos productos vejetales mas sobresalientes.

De la division de los abonos.

Los abonos pueden dividirse segun su consistencia en *fluidos*, en *aeriformes*, y en *sólidos*; y segun sus efectos mas aparentes en *materiales* y en *mecánicos*.

En la clase de abonos *fluidos* coloco al agua

que es el vehículo principal que transmite los alimentos, y las emanaciones atmosféricas, que influyen tan poderosamente en el incremento y vida vegetal.

Llamo abonos *aeriformes* á los gases ó fluidos aeriformes que se desprenden tanto de los cuerpos orgánicos durante su descomposicion, como de las substancias minerales combinadas y mezcladas diversamente para excitar la fertilidad de las tierras.

-IX. Y por último abonos *sólidos* son los que tienen consistencia, y forman liga, union, y trabazon mas ó menos adherente.

Con nombre de abonos *materiales* designo á los que contienen en sí partes alimenticias independientes, y jugos propios para promover activamente el incremento vegetal.

En la clase de abonos *mecánicos* pongo por último á aquellas substancias que no obran activamente por sí para fomento de la vejetacion, sino instrumentalmente ya sea dividiendo, desuniendo ó esponjando la tierra; ó bien desprendiendo, disolviendo, atrayendo ó reteniendo las particulas alimenticias que contenian otros cuerpos.

Si consideramos los efectos ó propiedades mas particulares de los abonos los podremos dividir 1º en *nutritivos*, 2º en *estimulantes*, 3º en *fundentes*, 4º en *disolventes*, y 5º en *mecánicos*.

Los abonos *nutritivos* son los que alimentan por su propia calidad á los vegetales; que se combinan y concretan en los laboratorios interiores de las plantas; y que forman sus partes sólidas. Á esta clase corresponden el *ayre atmosférico*, los *gases oxígeno, hidrógeno, azoe, y ácido carbónico*, el *agua*, los *abonos que proceden del reyno organico y las substancias terreas disolubles*.

Los *estimulantes* son los que promueven la vejetacion, excitando ó estimulando los órganos de los vejetales para que perciban mayor cantidad de alimento, y abrevian y facilitan las operaciones de la nutricion, los cuales si se usan con demasiado exceso irritan los vasos y fibras y destruyen al vejetal. Pertenecen á esta clase la *luz*, el *calórico*, la *electricidad*, el *fósforo* el *azufre* y las *substancias salinas*.

Los *fundentes* son los que descomponen y reducen las abonos al último término de atenuacion para que los *vejetales* los absorvan, como son la *luz*, el *calórico* y la *electricidad*.

Los *disolventes* son los que disuelven ó descomponen las varias substancias sólidas, é impregnándose de sus partículas las trasmiten á los órganos de los vejetales: tales son el *agua* y *varios ácidos*.

Y por último los *mecánicos* son los que facilitan la division, atenuacion y desprendimiento del alimento; absorven y retienen las substancias nutritivas; impiden su desaprovechamiento; y las suministran ó abastecen gradualmente á medida que las plantas las necesitan para su conservacion; y á esta clase pertenecen el *agua*, *varios fluidos atmosféricos*, y *la mayor parte de los abonos minerales*.

Dividiré sin embargo los abonos para la mayor claridad y mas facil intelijencia de los lectores: primero en *fluidos*, segundo en *animales*, tercero en *vejetales*, quarto en *minerales*, quinto en *salinos*, sexto en *terreos* y séptimo en *mixtos*.

De los abonos fluidos.

No trato de exáminar en este escrito con toda la detencion que requiere el asunto el orden admirable que sigue la naturaleza para utilizar los

abonos fluidos que tan poderosamente contribuyen á la vida y organizacion vegetal: por lo que limitaré solamente mis observaciones á indicar los principales fenómenos, que se obran por su medio en la nutricion de las plantas.

Los abonos fluidos abundan en la atmósfera, en la tierra y en los cuerpos que se desorganizan ó descomponen.

Aunque su principal oficio es el de disolver y transmitir á los vegetales las substancias nutritivas, les suministran tambien en muchas ocasiones un alimento propio.

Los abonos fluidos, que contribuyen mas activamente al nutrimento de las plantas, son el *agua*, los *gases oxígeno, hidrógeno, azoe, ácido carbónico y fosfórico*, el *calórico* y la *luz*.

Los gases se presentan en figura de vaho ó de vapor; pero difieren de este, en que su union con el calórico es tan íntima que necesitan combinarse nuevamente con otras substancias para adquirir su consistencia sólida ó líquida. Los vapores acuosos ó las nubes por el contrario pierden este estado y pasan á su forma líquida luego que se disminuye algun tanto la temperatura atmosférica.

Del agua.

El agua es un cuerpo líquido, diáfano, sin gusto, sin olor y sin sabor.

El calórico contribuye á su fluidez, y el frio la cristaliza y convierte en un cuerpo sólido transparente, vidrioso ó quebradizo que llamamos *hielo*.

El agua se nos presenta en tres diferentes estados, á saber; líquida; en forma de vaho ó de vapor; y sólida.

El diferente grado de calor ocasiona estas trans-

formaciones. La falta del calórico la endurece y convierte en forma sólida ó sea en hielo, grani-
zo, nieve ó escarcha; una temperatura mas tem-
plada la liquida como aparece la de las lluvias, ro-
cios, aguas de los rios, manantiales &c.; y el ca-
lor mas fuerte la dilata y convierte en vapores.

El agua, que es el mas importante de los abo-
nos fluidos, ejerce tres diferentes ministerios en la
vegetacion; pues obra como disolvente de los abonos,
como vehículo que introduce las sustancias nutriti-
vas en los órganos vegetales, y como materia ali-
menticia. Sin agua ó sin humedad no pueden ela-
borarse debidamente los jugos nutricios que son in-
dispensables para sostener la vegetacion.

Disuelve ésta y separa las sustancias nutriti-
vas que contienen los cuerpos orgánicos y las tier-
ras; y reduciéndolas al estado de fluidez para que pa-
sen por los filtros vegetales, las pone al alcance y
disposicion de los vasos absorbentes de las raices y
de las hojas.

Si reparamos la gran porcion de jugos acuo-
sos que contienen las plantas en su organizacion
interior, nos convenceremos que los efectos del
agua no son solamente los mecánicos ó pasivos que
acabamos de indicar, sino que tambien actuan ma-
terial ó activamente en la nutricion vegetal.

El agua se descompone dentro de las plantas, y
parte de los gases de que consta este fluido se com-
binan con las demas sustancias vegetales.

Es el agua un mixto ó compuesto de ochenta
y cinco centesimas partes de oxígeno y quince cen-
tesimas de hidrógeno; y bajo de este principio po-
demos decir con Darwin, Fourcroy y otros quí-
micos que es propiamente un ácido acuoso, ú oxí-
do de hidrógeno.

El agua de la atmósfera, que unas veces se nos

presenta en forma líquida ó de lluvia, y otras en forma de nieve, rocío, niebla ó granizo, arrastra y precipita en su caída los efluvios y emanaciones de los cuerpos que vagaban por el ayre, y se combina diversamente con ellos, ofreciendo mas ó menos copiosamente substancias nutritivas útiles para la vejetacion. Estas se condensan, fijan y concretan en el vejetal luego que se descompone el agua que las llevaba en disolucion.

Por medio del calor se efectua la descomposicion del agua en los órganos interiores de las plantas; en cuya operacion ó bien desaparece y se disipa el oxígeno, ó bien se une y combina con otras substancias de la organizacion vejetal. En el primer caso queda el hidrógeno del agua, y se forma el *ammoniaco* ó *álcali volatil* por su union con el azoe; y en el segundo se forman los ácidos vejetales.

El hidrógeno del agua contribuye tambien al color de las plantas y á la formacion de sus aceites.

Su oxígeno contribuye á la formacion del azucar y de las feculas.

La circulacion ó movimiento interior de la sabia se debe únicamente al agua que absorven las plantas.

La elasticidad, flexibilidad y resistencia de los troncos y tallos de los vejetales se debe tambien al agua que sostiene la transpiracion.

Otro de los efectos mecánicos del agua es el de humedecer y ablandar la tierra, y hacer que las raices se puedan extender y penetrar fácilmente en el terreno en busca del alimento que necesitan.

Por último en los climas cálidos y ardientes se conoce la importancia del agua, en vista de los incalculables beneficios, que el riego suministrado con

oportunidad al terreno, causa en él mayor producto de las cosechas; y aun podemos decir que en semejantes países este es el abono mas principal, y que con agua y calor todo terreno es fértil y capaz de producir abundantísimamente, siempre que se cultive con el conocimiento debido y se emplee en las especies de plantas mas convenientes al clima y situación local.

La excesiva humedad es perjudicial en agricultura porque entónces se acedan las plantas, las falta el calor necesario para su vejetación, y se trastorna enteramente la circulación y proporcion de los jugos.

La fecundidad de la tierra depende en gran parte de la humedad que debe ser proporcionada á la calidad de las plantas que se cultivan.

En el país cálido necesitan las plantas de mas humedad que en el frío, por ser mas copiosa la transpiración; cada especie requiere diferente cantidad de agua con arreglo á su naturaleza, y aun ésta suele variar segun las situaciones particulares de las tierras, como por ejemplo, en los llanos prosperan los vejetales con menos humedad que en las laderas y collados.

Las plantas reciben incomparablemente mayor beneficio de los riegos naturales que de los artificiales; es decir que las lluvias y nieves fertilizan los terrenos y promueven mas directamente la frondosidad é incremento de los vejetales, que las aguas detenidas que sirven para regar de pie, porque éstas apelmazan el terreno y arrancan ó arrastran frecuentemente las simientes y las plantas tiernas, siendo así que las lluvias y nieves por el contrario ahuecan, esponjan y fertilizan la tierra.

La nieve contribuye tambien á la fecundidad,

porque abriga y defiende las plantas de los fuertes hielos, y si se derrite ó deshace lentamente penetra á mayor hondura, y se conserva la humedad por mucho mas tiempo en los lechos inferiores.

Los depósitos naturales de las aguas son la atmósfera y la tierra.

Las aguas que contienen mayor porcion de efluvios atmosféricos como las lluvias, rocios y nieves son las mas fuertes.

Asimismo las aguas corrientes de los rios, arroyos, manantiales, y las que se recojen en pantanos, navas ó estanques son tanto mas provechosas á las plantas, cuanto mas impregnadas se hallan de substancias alimenticias, y son siempre preferibles á las que se sacan de los pozos ó norias.

Del calor.

El calor, que es otro de los agentes esenciales de la vegetacion, y que se coloca en el número de los abonos fluidos indispensables para la vida de las plantas, es un fluido que penetra los órganos vegetales; se combina con las substancias nutritivas; y estimula ó activa las funciones y trámites de la vegetacion.

Por medio del calor se dilatan, liquidan y evaporan muchas substancias propias para la conservacion de los vegetales, las cuales son solamente propias para su nutricion cuando se hallan reducidas al mayor grado de atenuacion.

La accion del calor como abono es sin embargo puramente mecánica, siendo sus funciones mas aparentes la descomposicion de muchas substancias que se evaporan, se combinan ó se concretan di-

versamente por su medio en los órganos interiores de las plantas.

El calor combinado con la humedad facilita singularmente la absorcion de los jugos nutritivos y contribuye al incremento y á la vejetacion activa de las plantas.

Pone en movimiento la sabia y demas jugos del vegetal; aumenta su transpiracion y exudacion; contribuye á la elaboracion de las substancias nutritivas; concreta ó fija rápidamente el alimento ó sea la jelatina orgánica; aumenta la consistencia de los tejidos fibrosos; y pone al vegetal en la necesidad de extraer y apropiarse nuevas porciones de alimento para reparar las pérdidas que sufre.

Con la cesacion del calor padecen las plantas un letargo, ó sea una suspension de las funciones de la vida vejetal.

Cada especie está organizada con tal orden y sabiduría que necesita para crecer ó multiplicarse un cierto grado de calor; el que si excede ó no alcanza á aquel punto destruye la vejetacion; como lo demuestra la infinita variedad de vejetales que son peculiares á cada rejion del globo.

Nos convenceremos de esta verdad con solo atender á los efectos de la expatriacion de las plantas; pues vemos que las que se crian ó habitan en las rejiones ardientes del globo no pueden existir en otras mucho mas frias por falta del calor competente, ó sea de este abono fluido que las vivifica; y por el contrario las de los climas frios pueden prosperar en los paises cálidos.

De la luz.

La luz, que nos dice Davanti, que puede llamarse el alma de la fertilidad, obra de dos modos

en la vejetacion ; mecánicamente descomponiendo las substancias que pueden servir de alimento á las plantas ; y activa ó substancialmente combinándose con las materias alimenticias.

La direccion espontánea que toman los tallos, troncos y ramas de los vejetales huyendo de la obscuridad , y en busca de la luz , prueba no solamente su irritabilidad , sino tambien que la luz es un alimento indispensable para su lozanía , vigor , consistencia y resistencia.

Las plantas adquieren la elasticidad que necesitan á beneficio de la luz , la cual combinándose diversamente con los jugos de las plantas , es el origen de los colores que las hermosean.

Las plantas que vejetan sin luz se crian enfermizas , hidrópicas , ahiladas , blandas , sin color , insípidas , inodoras , y rara vez producen simientes fértiles.

La luz hace variar el color de las plantas y el sabor y naturaleza de sus jugos , como se observa en las que se cultivan en las huertas , y se apuercan como el apio , cardo , escarola , &c. que pierden su color natural , se blanquean y adquieren un sabor mas aguanoso y menos acre.

La importancia de la luz en la vejetacion aparece manifestamente por la falta de color , por la consistencia blanda y floja , y por el sabor insípido de las plantas ahiladas ó aporcadas ; por lo que no podemos dudar de que la luz influye directamente en el color , sabor y consistencia de los vejetales.

Del ayre comun.

El ayre es un fluido sutil é invisible , que circunda nuestro globo y en el que respiran todos

los vivientes: compónese de veinte y siete centésimas de oxígeno, setenta y dos centésimas de azoe y de una centésima de gas ácido carbónico.

Contiene asimismo el ayre varios miasmas pútridos y substancias pulverulentas animales y vegetales, que vagan en la atmósfera y contribuyen notablemente al fomento de la vegetacion.

Así como la tierra es el receptáculo de las substancias nutritivas, que extraen las plantas por medio de sus raíces, del mismo modo el ayre es otro recipiente del alimento, que absorben y elaboran las hojas y los demas órganos exteriores de los vegetales.

Considerando el ayre atmosférico en clase de abono se nos presenta desde luego su influjo en la vegetacion con arreglo á su peso ó densidad. Vemos con efecto que muchos vegetales pueden existir únicamente en determinadas alturas y elevaciones del globo; y que el ayre contribuye á su conservacion é incremento por su lijereza ó rarefaccion mas acomodada á cada especie.

Por el mecanismo de la vegetacion las plantas descomponen el ayre atmosférico; absorben y se apropian varias substancias de este fluido aereo; y devuelven á la atmósfera los gases superfluos ó que no son necesarios para la vida vegetal.

Del oxígeno.

El oxígeno ó ayre vital es indispensable para la respiracion de los animales y para la conservacion de la vida de las plantas.

Los fenómenos de la desorganizacion, de la descomposicion y de la putrefaccion de los cuerpos orgánicos, ó sea de los animales y de los vegetales, se efectuan principalmente por medio del

oxígeno ; y por lo tanto este es el agente mas esencial y necesario para obtener abonos activos, nutritivos y substanciosos.

Cuando haya de tratar de los *podrideros* y de la fermentacion pútrida de los animales y de los vegetales , manifestaré la importancia del oxígeno para lograr buenos abonos.

El oxígeno combinado con el calor , y con la luz forma la base de todos los ácidos , y contribuye singularmente al fomento de la vejetacion, cuando está combinado con el carbono en estado de ácido carbónico.

La pronta jermiacion de las simientes nos demuestra la importancia del oxígeno para activar y promover el desarrollo y vejetacion de las plantas. He visto frecuentemente que las simientes muy añejas , que solo conservaban algunos restos oscuros de virtud jermiativa , y que era imposible naciesen por los métodos comunes , han reanimado y desenvuelto aquellos cortos residuos de la vitalidad vejetal y han jermiado , empapándolas ya inutilizadas en el ácido muriático oxijenado

No siempre se combina el oxígeno con los jugos y substancias vejetales , pues en muchas ocasiones entra momentáneamente en los órganos interiores de las plantas , y vuelve á desprenderse puro , como sucede cuando las plantas están expuestas á la impresion del sol que entonces sueltan el oxígeno y le vuelven á la atmósfera.

Del azoe.

El azoe es otro de los gases que componen el ayre comun ó atmosférico. Es inútil y contrario para la vida animal , pero los vegetales lo absorven , y siendo la base del nitro obra activamente en la vejetacion.

Forma el *ácido nítrico* por su combinacion con el oxígeno; y el amoniaco ó alcali volatil por su combinacion con el hidrójeno del agua.

Del gas ácido carbónico.

Encuétrase siempre en la atmósfera el gas ácido carbónico; esto es el vapor que resulta de la combustion de los cuerpos; el que exhalan los animales por la respiracion; el que despiden los cuerpos orgánicos en su estado de putrefaccion por la combinacion del oxígeno con el carbono; y el que exhalan las hojas de las plantas durante la noche, ó cuando estan privadas de luz.

El gran manantial del carbono existe mas principalmente en los lechos del mantillo y de la tierra vegetal, formados por los despojos de los cuerpos orgánicos descompuestos de resultas de la fermentacion pútrida.

Mucha parte del gas ácido carbónico que perciben los vegetales procede de la cal que está mezclada con las tierras.

Las tierras cultivadas abundan todas de carbono, porque atraen el ácido carbónico de la atmósfera, y tambien porque siendo éste diez veces mas pesado que el ayre comun se precipita al suelo.

El carbono es una de las substancias materiales que mas contribuyen á la nutricion vegetal; y se introduce en los vegetales en el estado fluido á consecuencia de las varias combinaciones y modificaciones que experimenta.

El ácido carbónico, que se queda en los huecos, interiores y cavidades de los estiércoles y mantillos, suministra á las raices un alimento útil y muy adecuado, el cual sueltan poco á poco los abonos

en estado de fluidez; es decir, disueltos en el agua y antes de que el calor los disipe en forma de gas ó de vapor.

Sospecha Darwin que el hidrógeno ó el ayre inflamable del agua, quando ésta se descompone durante la fermentacion de los estiércoles, puede combinarse con el carbono y formar *hidro-carbonate*; en cuya disposicion lo puede disolver el agua antes de que se convierta en gas, y adaptarlo las plantas para su alimento.

El carbono se une no solamente con el oxígeno formando el ácido carbónico, sino tambien con el azoe para formar el ácido nítrico.

Ingen-houtz, Humbold, y otros sábios han manifestado que el mantillo descompone el ayre y forma el ácido carbónico, que es el que mas contribuye á la nutricion vegetal.

Del gas hidrógeno.

Es el mas lijero de todos los gases, y entra en la composicion del agua en razon de quince centésimas de su peso. Las plantas se apropian el hidrógeno, y á él se debe sin duda el olor de muchas resinas y azeytes esenciales.

Del gas fosfórico.

El gas fosfórico y algunos otros entran tambien en la organizacion de las plantas; pero como su importancia no es de mucha consideracion deo de hablar de ellos por no alargar demasiado este escrito.

De los abonos animales.

Los abonos, que contienen mayor porcion de substancias alimenticias propias para la conservacion de las plantas, son sin duda alguna los que proceden del reino animal.

Estos se pueden dividir en dos secciones principales 1^a en *despojos de los animales*, 2^a en *estiércoles ó excrementos*.

De los despojos de los animales.

Los despojos de los cuerpos animales pueden considerarse en agricultura segun su consistencia, en *despojos duros*, y en *despojos blandos*.

Los despojos ó abonos animales duros, que pueden adaptarse con alguna utilidad para beneficiar las tierras, son los *huesos*, *hastas*, *cascos*, *uñas*, *pezñas*, *raspas de los pescados*, *raspaduras de los peynés*, los *pedazos y recortaduras de los cueros*, *suelas*, *cordobanes y badanas*, los *pelos*, la *lana*, y aun las *conchas y zoofitos* pueden colocarse tambien en esta seccion por quanto son las habitaciones calizas de los animales que las forman para su conservacion y custodia.

En la clase de abonos animales blandos se cuentan las *partes fibrosas*, *carnosas*, *mucilaginosas y grasientas de los animales*, la *sangre*, los *alimentos contenidos en los vientres de las reses*, los *despojos de los pescados que se salan y preparan en las costas del mar*, y otras substancias semejantes.

Los residuos de las fábricas de velas de sebo, y los desperdicios de otras fábricas, en las que se emplea la sangre para refinar, aclarar y preparar algunas materias en las artes, pueden utilizar-

se asimismo en clase de abonos.

Los abonos duros quebrantados debidamente ó pulverizados son mas activos, pero poco duraderos; atraen la humedad y se disuelven en el agua.

Los abonos de esta clase que contienen mas jelatina son los que mejor aprovechan para beneficiar las tierras; y por esta razon los huesos y partes duras de los animales bien mantenidos son siempre preferibles para este intento.

Los huesos muy viejos que ya estan disipados por el ayre, y los que se han cocido pierden la parte grasa y mucilajinosa y contienen menores porciones alimenticias que los que se han extraido mas recientemente.

Los despojos duros de los animales se emplean comunmente sin mas preparacion que la de quebrantarlos en pedazos menudos, ó pulverizarlos en molinos que los extrajeros construyen para este intento; porque quanto mas perfecta es su pulverizacion tanto mas eficaces son sus efectos, y mas activo el desprendimiento de los jugos.

Cuando se entierran enteros estos despojos tardan mucho tiempo en soltar las substancias alimenticias que contienen, y se descomponen lentamente.

Los huesos y demas abonos duros animales contienen agua, mucha porcion de mucilago, algo de grasa, y una sal térrea compuesta del ácido fósforo y de la tierra calcarea. En su última descomposicion constan de carbono, fósforo, cal, hidrógeno y oxígeno. Expuestos los huesos á la accion de un fuego violento desprenden gas-hidrógeno, gas-ácido-carbónico y un licor ó jugo volátil alcalino; pero por la combustion pierden todo el mucilago y solo queda un fosfate de cal que puede coadyuvar muy poco á la vejetacion.

Los abonos blandos de los animales suelen perjudicar por su demasiada actividad á las cosechas de granos si se aplican solos y enterizos; y asi no deben emplearse para beneficiar las tierras á menos de que no esten reducidos á mantillo por medio de la fermentacion pútrida.

Por lo jeneral se mezclan estas substancias blandas de los cadáveres con los estiércoles, con los despojos vegetales, ó con los abonos térreos, como lo explicaré al tratar de los *abonos mixtos*.

De los estiércoles.

La fertilidad de las tierras se sostiene principalmente en Europa á beneficio de los estiércoles, que no son otra cosa que los sedimentos groseros de los excrementos de los animales.

Podemos dividir los estiércoles en líquidos y en sólidos.

La orina forma los estiércoles líquidos, y los excrementos mayores los sólidos, que pueden ser secos ó blandos.

Los estiércoles sólidos secos son los que tienen mas consistencia, tales son los excrementos de algunas aves como la gallinaza, palomina, y los de algunos animales como el conejo, la cabra &c.

Los estiércoles sólidos blandos se hallan mezclados con jugos, acuosos de orina &c. como se ve en la yenda humana, en el excremento del ganado de cerda, del ganado vacuno &c.

Los antiguos, nos dicen Varron y Collumela, colocaban por razon de su utilidad en primer lugar el excremento que se recojia en los parajes en que criaban zorzales y mirlos; en segundo la palomina; en tercero la yenda humana; en

quarto el churre, ó jirle de los ganados cabrios y lanares; en quinto el estiércol asnal y por último el caballar, mular y demas.

Los estiércoles ó excrementos de los animales varían en su calidad con arreglo á las especies que los han dijirido, y segun el alimento de que se han nutrido los individuos de cada especie.

Los animales que se alimentan con vegetales secos proporcionan estiércoles mas fuertes, pero en corta cantidad; y al contrario los que se mantienen con forrajes y con vegetales verdes aumentan la cantidad de estiércol, que se reduce prontamente á mantillo, y aunque es poco duradera su actividad se puede emplear mucho antes que los otros.

Los ganados que rumian rinden estiércoles mas cargados de substancias animales, que se reducen prontamente á mantillo por la fermentacion pútrida.

Los ganados que no rumian rinden excrementos más eficaces para fertilizar las tierras, porque hacen su dijestion mas completamente.

Los animales que dijieren mal y vacian los alimentos sin dijirir, presentan estiércoles flojos que se apróximán á los abonos vegetales.

Las reses sanas, gordas y robustas que estan bien mantenidas, dan estiércoles de mejor calidad que las que se crian con escasez y estan flacas ó enfermizas.

Hay tambien diferencia muy notable entre el estiércol enterizo y el ya podrido, siendo éste mas propio para activar la vejetaçion de las plantas que aquel que se halla muy fuerte y empapado de orines recientes, que abrasan las plantas, y contiene además una porcion de substancias acetytosas y sulfúricas, que interin no desaparecen ó se

suavizan por medio de la combustion perjudican á la conservaci3n de los vegetales.

Los excrementos de las aves que trituran sus alimentos son muy fuertes y activos , como la gallinaza , palomina &c.

Los estiércoles animales se distinguen en *cálidos* y *lijeros* como la hienda humana , la palomina , la gallinaza , los excrementos de las ovejas , cabras , conejos , y labasura de las caballerizas ; y en *estiércoles frescos y pesados* como el de vaca , de cerdos &c.

Los excrementos secos bien consumidos pueden emplearse sin mas preparacion para beneficio de las tierras , desparramándolos ya sea en la época de la siembra ó ya luego que las plantas estan bien arraigadas.

Los excrementos humedos enterizos deben reducirse á mantillo por medio de la fermentacion pútrida , para que puedan aprovechar inmediatamente en las tierras , y no perjudiquen á las plantas por su mucha actividad.

Muchas veces se abonan las tierras con los estiércoles secos recientes por medio de las *majadas* de los ganados ; con cuyo método se aprovechan mejor los excrementos , siendo muy notables las ventajas que reciben las cosechas , como se advertirá quando trate de la *aplicacion de los abonos á las tierras*.

Entre los excrementos animales mas propios para fertilizar las tierras el mejor es la hienda humana ; pero es sumamente activo , muy fuerte , cáustico y por consiguiente perjudicial quando se usa reciente ó en su estado líquido , es decir mezclado con los orines.

Los chinos , holandeses , suecos , italianos , y entre nosotros los catalanes , así como otras naciones , en las que florece la agricultura , recojen solícitamente el excremento humano , y no dexan que

se inutilice y pierda en las grandes poblaciones. En algunas de estas naciones tienen señalados y preparados parajes públicos para recoger esta inmundicia, cuidando siempre de no causar la menor incomodidad á los vecinos de las poblaciones.

Los antiguos persas secaban, preparaban y pulverizaban el excremento humano, y lo desparrahaban por las tierras en este estado para beneficiarlas; práctica que han adoptado últimamente los agrónomos modernos con ventajas muy notables.

La orina reciente vertida sobre las plantas las abrasa y destruye, pero mezclada y revuelta con otros abonos es sumamente útil.

De los abonos vegetales.

Los abonos vegetales son en todas partes de fácil adquisición y la misma naturaleza los proporciona como justamente advierte Plinio (1) por el despojo espontáneo de las hojas y tallos de las plantas, que enterradas oportunamente aumentan la fertilidad de los terrenos.

Los vegetales vuelven á la tierra durante su descomposición las substancias, que ántes se habían apropiado por medio de sus raíces y hojas.

Es preciso que los despojos vegetales se reduzcan á mantillo para que sirvan para la nutrición de las plantas.

Dividiré esta clase de abonos en despojos vegetales jugosos, y en despojos vegetales secos.

En la primera sección colocaremos todas las plantas tiernas, blandas, de poca consistencia, y que abundan de jugos acuosos; y en la segunda

(1) *Hist. Natur. lib. 18. cap. 25.*

seccion todas aquéllas que constan de partes correas, fibrosas y leñosas.

Los abonos vejetales se aplican para beneficio de las tierras, ó bien verdes y antes de que se descompongan, ó ya reducidos á mantillo.

Los primeros fecundizan la tierra mecánica y materialmente. Mecánicamente en cuanto sus tallos y hojas la dividen, ahuecan y facilitan que las raíces profundicen y se extiendan en busca del alimento que necesitan; y materialmente porque al mismo tiempo proporcionan durante su desorganizacion los gases nutritivos y las materias térreas disolubles á que se reducen, y son tan propias para el fomento de la vida vegetal.

La naturaleza, la organizacion y las substancias de las plantas varian segun las especies. Vemos que en muchas abunda el principio azucarado, en otras el principio alcalino, en algunas el principio curtiente, y que en muchas las partes fluidas exceden á las sólidas, de todo lo que resulta que cada especie de vegetal está dotada de calidades diversas dependientes de su organizacion particular; por lo que es preciso investigar los efectos de los abonos vejetales en las diferentes cosechas, considerando los principios ó substancias mas abundantes de que se componen.

Los romanos cultivaban ya antiguamente en los campos algunas plantas, que araban y enterraban cuando aun estaban verdes y jugosas con el fin de beneficiar sus heredades. Y se valian para esto del altramuz, de la haba, de la alberjana, de la lenteja, de los yeros, de la almorta, y del guisante. (1).

Los labradores modernos nacionales y extran-

(1) *Collumela De Re Agrar. lib. 2. cap. 14.*

jeros, que han adoptado esta excelente práctica, emplean mas principalmente para este mismo fin las plantas siguientes; la alholba, los altramuces, las habas, el alforfon, los yeros, las almortas, las algarrobas, los guisantes, el trebol, el maiz, la mostaza, la adormidera, la chirivia, la borraja, la cebada, la abena, el trigo, los nabos, y algunas otras plantas jugosas y de hojas anchas.

Las plantas que se destinan para abonar las tierras se siembran muy espesas, se aran antes de que empiezen á dar su flor, y deben enterrarse á una profundidad regular, de manera que con el auxilio del ayre y de un calor moderado puedan activar su fermentacion.

En muchas ocasiones se pasa antes el rodillo por la heredad con el fin de aplastar estos vegetales, y que la tierra se pueda arar con menos trabajo: Con este mismo objeto se acostumbra tambien en muchas partes *tallar* ó guadañar las plantas, dejándolas tendidas en la tierra, ó enterrándolas inmediatamente con el arado.

En algunos parajes de las costas de mar arrancan los labradores los fucos, algas y ovas marinas que se crian entre los peñascos ó debajo del agua; ó bien los recojen cuando las mareas y recios temporales los arrojan á la costa con el fin de emplearlos para abono de las tierras; lo cual ejecutan en unas partes conduciéndolas á las heredades cuando están aun verdes y jugosas, y enterrándolas antes que se pudran (1); y en otras amontonándolas en los podrideros para aprovecharse de su mantillo.

(1) *Bosc dice que nunca es conveniente enterrar las algas y demas plantas marinas frescas y cuando están cargadas de sal; porque en vez de promover la ferti-*

Las algas y ovas marinas se pudren con extraordinaria brevedad, y en iguales cantidades dejan menores porciones de residuos terreos que otros vegetales.

Todas las plantas pueden servir para abonar las tierras luego que se han reducido á mantillo; pero los despojos vegetales que mas comunmente se amontonan en los pudrideros con el fin de aumentar la cantidad de abonos y estimular la fertilidad de las tierras son las hojas de los árboles, los desperdicios de las hortalizas, los tallos jugosos, la paja y rastrojos de las gramíneas, de las leguminosas y demas plantas cultivadas en los campos, los helechos, juncos, espadañas, y otras plantas acuáticas, el zumaque, serrín, cespedes, musgos, pastas de las simientes oleosas, como el colsat, cañamones, almendra, nuez, linaza, aceytuna, los cascabillos de algunas simientes como el gargol del cañamon, y los orujos de la uva, de las manzanas y peras que se prensan para hacer la sidra.

Las plantas y yerbas, que se recojen para la preparacion de los abonos deben arrancarse ó cortarse cuando su vejetacion es mas robusta y se hallan mas frondosas y jugosas, y antes de que den su flor; porque entonces comunmente se endurecen y se resecan sus fibras y tejidos.

La eficacia de los abonos vegetales varia segun las especies de plantas de que se han formado mediante su descomposicion, y segun la jugosidad y estado terreo ó de mantillo en que se hallan.

lidad causan la esterilidad de las tierras, y no pocas veces comunican á los vegetales que se crian en ellas un sabor y olor desagradable

Los zumaques y cortezas ó cascás curtientes, el serrin, las pastas y los orujos se emplean rara vez solos, y mas comunmente se mezclan en otros abonos terreos y animales.

Los extranjeros suelen pulverizar ó quebrantar en partes menudas las pastas y orujos, que destinan para abono de las tierras, luego que han dissipado y perdido la humedad que contenian.

Se graduan por mejores las pastas que se reducen mas prontamente á mantillo; y son mas inferiores las simientes que tienen cáscaras huesosas y duras como las aceytunas.

En muchos distritos de España aprovechan para abonar las tierras con notable ventaja las cáscaras ó cascabillos del cañamon, y las hojas menudas que se desprenden del cáñamo en rama; y todo lo nombran *gargol*.

Constan los abonos vejetales de los mismos principios ó elementos que los abonos animales, á pesar de que éstos contienen en mayor abundancia los gases y substancias que promueven la fertilidad, y están ademas mas íntimamente combinados entre sí.

La jelatina animal conviene asimismo en algun modo con la goma vegetal; pero difieren en que la jelatina atrae y absorbe la humedad, y se descompone rápidamente al paso que la goma se endurece al ayre sin alterarse en manera alguna.

El fundamento de la fertilidad de los abonos vejetales depende principalmente de los gases, que se disipan durante su descomposicion, y de algunas substancias disolubles que quedan por último residuo de las plantas.

Los abonos activos y substanciales se obtienen únicamente, como hemos visto, del reyno orgánico ó sea de los vejetales y de los animales, que

se descomponen. Podemos decir en algun modo que hay en el globo un repuesto determinado ó un almacen de sustancias alimenticias propias para la nutricion de los séres organizados, las cuales circulan continuamente de unos cuerpos en otros, y que aunque varian de formas y de combinaciones existen siempre inalterables, alternando solamente de nutricion en nutricion.

Los individuos que en el dia se alimentan servirán con el tiempo de alimento á otros séres, y los principios elementales que contribuyen en el dia á su formacion, existencia y vida, se desorganizarán con el tiempo y volverán al almacen de sustancias alimenticias.

Los alimentos que designamos con nombre de *abonos*, que satisfacen el apetito de las plantas y se convierten en sustancias vegetales, pasarán á ser pasto y cebo de varios animales, y éstos sucesivamente por la muerte, por su descomposicion y por su desorganizacion volverán á dividirse en infinitas partículas, y á convertirse nuevamente en plantas. En la naturaleza nada se pierde, nada se consume; pero todo muda continuamente de forma.

Los abonos vegetales coadyuvan á la nutricion de las plantas, no solamente porque durante su descomposicion restituyen los principios alimenticios que contribuyeron á su formacion; sino porque tambien aumentan el lecho de tierra vegetal, y añaden en su última descomposicion un sedimento terreo que aumenta la sobrehoz del terreno que sirve de apoyo á las plantas.

De los abonos minerales.

Casi todos los abonos minerales son de la clase de los mecánicos: en unas ocasiones se aplican

para prestar coherencia y trabazon á las tierras, y en otras para dividir las y esponjarlas. Sirven asimismo muchas veces para atraer y conservar los abonos fluidos atmosféricos, que necesitan las plantas para su conservacion.

Los que mas principalmente se han usado hasta ahora por los labradores son las substancias calizas, como la *cal*, *yesso* y *marga*; y algunas veces la *arcilla* y las *arenas*.

De la marga.

La marga ha merecido mayor aceptacion entre los modernos para abonar las tierras; los antiguos conocieron su uso y la emplearon alguna vez para este mismo fin; pero nunca con la abundancia y método que los promovedores de la agricultura moderna.

Hay margas calizas, arcillosas y arenosas; segun que sus partes dominantes son la cal, la arcilla ó la arena; variando asimismo sus efectos y ventajas con arreglo á las substancias de que se componen.

Hay tambien margas terreas ó pulverulentas, y otras mas consistentes y duras que se desmenuzan y pulverizan mas lentamente.

Las margas son todas absorventes, embeben mucha porcion de agua, se esponjan, deshacen y pulverizan cuando estan expuestas á la accion del ayre y atraen el ácido carbónico; y aunque no contienen en sí substancias nutritivas aprovechan no obstante para la vejetacion porque las recojen de la atmósfera en cantidad suficiente para promover el desarrollo y crecimiento de las plantas.

Las margas que se deshacen y pulverizan mas brevemente, y se mezclan con mas facilidad y me-

por con la tierra á beneficio de las labores, son las que activan mas la vejetacion; y por el contrario es mas lenta aunque mas duradera la eficácia ó efecto de las que tardan mas tiempo en descomponerse.

Consistiendo la utilidad principal de este abono en su mas completa pulverizacion, y en su mas copiosa absorcion del oxígeno y de la humedad, es muy conveniente dexarlo expuesto por algun tiempo al ayre libre antes de usarle, á fin de que acopie mayor porcion de substancias nutritivas.

La marga, en que domina la cal ó la tierra silicea ó arena, se emplea generalmente para mejorar las tierras arcillosas y fuertes, á fin de suavizarlas, esponjarlas, dividir las, y minorar su excesiva coherencia.

La marga arcillosa se emplea jeneralmente para beneficiar las tierras arenosas, lijeras y cascajos; en las cuales haciendo el oficio de un estimulante atrae la humedad y la conserva por mas tiempo en el terreno.

Es indispensable que atienda el agrónomo á estas diferencias, si espera lograr de este abono todas las ventajas de que es susceptible.

Los extranjeros suelen emplear la marga en grandes porciones á la vez, para abonar las tierras; pero la experiencia acredita que es mucho mejor usarla en cantidades mas pequeñas aun quando haya que esparcirla mas á menudo.

Nunca deben admitirse los abonos minerales sin que el cultivador haya experimentado antes sus efectos en pequeño; mayormente en los temperamentos cálidos, como son casi todos los de España.

Del yeso.

El yeso, que se compone de cal mezclada de arcilla, es otra de las substancias calizas que se pueden emplear para abono.

El uso de este abono para beneficio de las tierras de labor es muy moderno, y si hemos de dar crédito al sábio Kirwan el primero que lo empleó para fertilizar los campos fué un clérigo alemán en 1768 y los ingleses, alemanes y suizos son los que mas le han ensayado y usado desde aquella época.

El yeso se aplica á las tierras en crudo ó calcinado, y en ambos casos debe pulverizarse ó machacarse antes. Desparrámase en pequeñas cantidades y siempre es muy conveniente echarlo en las tierras quando el tiempo amenaza lluvia.

Aprovecha el yeso en las tierras arcillosas y pesadas, y se tiene experimentado que bien pulverizado es un excelente abono para todas las cosechas de plantas leguminosas.

Ademas de esto es muy útil echar yeso en los podrideros, porque facilitan la descomposicion de los residuos vejetales y animales.

De la cal.

El uso de la cal para abono de las tierras ha sido menos frecuente que el de la marga; pero sin embargo tiene tambien sus partidarios en las regiones frias y humedas del norte de Europa.

Los romanos la empleaban antiguamente para beneficiar sus campos, viñas y olivares. (1) Pero los

(1) *Plinio hist. Natur. lib. 17 cap. 8.*

agricultores modernos difieren notablemente acerca de los usos y utilidad de este abono; pues al paso que los unos lo aprecian extraordinariamente hay otros que lo tienen por perjudicial; cuya contradicción de opiniones proviene sin duda de que la cal se forma de piedras de diferente naturaleza, que hacen variar sus efectos según las mezclas de que se componen, y según la clase de terrenos en que se emplea.

La cal debe combinarse íntimamente con la tierra; y así sucede que quando se emplea muy pulverizada aprovecha desde luego á la primera cosecha; pero quando se usa en terron dura el beneficio por mucho mas tiempo y sirve para las cosechas sucesivas.

Es muy conveniente para las tierras fuertes, que divide, disuelve y esponja; y para las ligeras á las cuales beneficia, mediante la propiedad que tiene de atraer y retener la humedad.

La cal como disolvente del tejido fibroso de los animales y de los vegetales es muy importante para activar la desorganizacion de los cuerpos. Contribuye singularmente para la mas fácil y pronta descomposicion de los vegetales que permanecen sin consumirse en la tierra; y hace que los abonos se conviertan con la mayor brevedad en los podrideros al estado terreo ó de mantillo.

Aprovecha este abono mineral para beneficiar los terrenos humedos empradizados, que abundan de despojos vegetales duros, correosos, y de difícil pudricion; y asimismo para descomponer prontamente los abonos vegetales blandos y jugosos.

La cal se usa comunmente despues de calcinada, aunque en algunas ocasiones se desmenuza y pulveriza sin calcinar.

Tienen experimentado muchos extranjeros que estos abonos minerales estimulan la fertilidad de las tierras hasta cierto punto; pero que luego que han disuelto y consumido las substancias que contenian, quedan mas exáustas y padecen una esterilidad mucho mayor que antes de aplicar este abono.

Sea como quiera la cal se debe usar constantemente con economía; pues su demasiada abundancia es contraria á la vejetacion.

La cal obra no solamente mecánicamente como estimulante para beneficio de las plantas; sino tambien materialmente porque en algunas de sus combinaciones con el carbono entra diluida por los vasos absorbentes de las raices.

De la arena y arcilla.

Aconsejan jeneralmente los escritores de agricultura, que se beneficien las tierras con abonos minerales de contraria naturaleza.

En las tierras arcillosas y fuertes acomodan segun este principio abonos arenosos; y en las arenosas los arcillosos.

Sin embargo no todos los autores aprueban que se haga uso indistintamente de todas las clases de arena para mejorar los terrenos arcillosos ó demasiadamente fuertes, sino que por el contrario los mas concuerdan en que son mas útiles para abonar estas tierras las arenas de mar ó que contienen despojos pulverizados de conchas de animales marinos.

Estos dos abonos minerales obran mecánicamente: las arenas porque sirven para desunir, separar y ahuecar las partículas muy adherentes y te-

naces de las tierras arcillosas, facilitando de este modo que pædan penetrar mejor las raices de las plantas, percibir las emanaciones atmosféricas, y hacer que se filtre ó disipe la humedad excesiva que sin este auxilio conserva el terreno; y las arcillas al contrario se emplean porque contribuyen á dar trabazon, union y coherencia á las tierras sueltas y lijeras, y evitar que se filtren y pierdan instantáneamente todos los jugos y humedad que debe contener la tierra para la conservacion y nutricion de los vejetales.

De los abonos salinos.

Hubo una época en que muchos autores creyeron que la fertilidad de la tierra dependia exclusivamente de las sales; por cuyo motivo se ensayaron y recomendaron varios específicos y preparaciones salinas, pero muy luego se desecharon con justo menosprecio por no haber correspondido sus resultados en manera alguna á las esperanzas que se prometian los cultivadores.

Los abonos salinos los dividiré en minerales y en sales vejetales ó alcalinas, que proceden de la combustion de las plantas.

Entre los primeros trataré solamente de la *sal comun*, que es la que se ha empleado en algunas ocasiones para abono de las tierras.

Y las sales ó alcalis vejetales los reduciré á las *cenizas* y al *hollin*.

De la sal comun.

Conócese la sal marina ó comun con los nombres de *natron muriático* ó *muriate de sosa*, y se

saca ú obtiene del agua del mar y de los manantiales salados, y tambien se halla nativa, formando masas considerables en las minas de sal ó *salinas* de muchos paises, como sucede en varias provincias de España.

La utilidad de la sal comun para beneficiar las tierras ha sido controvertida por algunos agricultores que la han ensayado en clase de abono. Difieren con efecto notablemente entre sí los autores acerca de la ponderada eficacia de la sal, para promover la vejetacion é incremento de las plantas; habiendo muchos que la tienen por inútil ó perjudicial para el cultivo de las tierras, al paso que otros recomiendan extraordinariamente su utilidad y el provecho que acarrea.

La sal marina es un estímulo muy activo que excita los órganos de las plantas, las cuales á causa de la irritabilidad que les comunica elaboran con rapidez el alimento vejetal; pero este mismo estímulo extraordinario es causa de que al cabo de cierto tiempo pierdan los vasos absorventes su elasticidad, se debiliten, y cesen en un todo sus facultades para preparar debidamente el nutrimento.

La sal no suministra alimento propio á los vejetales, sino que como substancia estimulante facilita su incremento y frondosidad en los principios; mas despues les perjudica y hace perecer por una especie de laxitud, mayormente si se emplea con exceso; de suerte que empleando la sal como abono en corta cantidad excita y favorece la vejetacion; pero si se usa con exceso obra en este caso como un fuerte corrosivo, y la destruye enteramente.

Por esta razon es muy conveniente no emplear la sal como abono, sino un poco antes de que las plantas empiecen á producir aquella parte ó por-

cion por lo que se cultivan. Por ejemplo si solo se cultivan para utilizarse de sus hojas ó tiernos brotes, se echará la sal al tiempo de hacer la siembra ó poco despues ; si se necesitan las flores, se regarán las plantas con agua en que se haya disuelto una corta porcion de sal un poco antes de formarse el boton de la flor ; y por último quando son los frutos el objeto del cultivo, se regarán con esta agua sal mas tarde, usándola siempre con escasez.

El uso de la sal marina para abonar las tierras es antiquísimo en la China, y en otros países de la India Oriental, en los cuales la emplean en los arrozales, y en los terrenos de regadío: y en estos últimos tiempos se ha ensayado asimismo con resultados mas ó menos favorables en varios parajes de los Estados unidos de América, de Inglaterra, y en algunos departamentos de Francia.

Los antiguos legisladores mandaban sembrar de sal aquellos terrenos que querian esterilizar para siempre, castigando de este modo alguno de aquellos grandes crímenes que envilecen al hombre, para que su memoria sirviese de escarmiento á las jeneraciones venideras. Se supone que en semejantes circunstancias se echaba la sal con excesiva abundancia.

La sal sirve para abonar las tierras fuertes, arcillosas y las muy humedas, usándola en corta cantidad bien pulverizada, ó disuelta en agua.

La sal marina debe usarse sola pocas veces, y el mejor modo de usarla es mezclándola con otros abonos terreos ó con los estiércoles ordinarios.

Su utilidad, como disolvente para acelerar la putrefaccion y fermentacion de los estiércoles y abonos vejetales y animales, es sabida de los agriculto-

res; por cuya razon puede servir en los podrideros para que los abonos adquieran prontamente el estado terreo ó de mantillo.

Los efectos de las demas sales minerales son todavía menos favorables á la vejetacion que los de la sal comun; por lo cual dejo de hablar de las propiedades del *nitro*, y demas sales que han ponderado infundadamente algunos escritores.

De los alcalis vejetales.

Los mazacotes ó resíduos de las jaboneras, y de las fábricas en que se hace uso de los alcalis pueden servir en algunas ocasiones, y bajo ciertas reglas para abonar las tierras; y su utilidad será mayor revolviéndolos con los demas estiércoles, y empleándolos en las tierras humedas ó de regadio.

Muchos han usado tambien en clase de abono el hollin, cuya propiedad de fertilizar las tierras depende de las partes salinas y oleojinosas que contiene, de las cuales la parte aceytosa se desata en el agua y penetra de este modo por las raices de las plantas.

Es un abono salino, activo y de corta duracion; y así debe custodiarse en sitios cubiertos, pues si se moja con las lluvias antes de desparramarse en la tierra, se disuelven las substancias estimulantes que contiene y pierde toda su actividad.

Entre los alcalis vejetales, que se han empleado mas frecuentemente para beneficiar algunos terrenos, se deben colocar las cenizas que resultan de la combustion de las plantas y leñas.

La *incineracion* de las heredades puede hacerse al

ayre libre ó en *hormigueros* ú hornillos en los que se ahoga la llama.

Es comun la combustion de los rastrojos, malas yerbas, pajas &c. en las tierras de la Mancha, Andalucía, y otras provincias de España; operacion que se hace principalmente con el objeto de destruir las plantas extrañas, limpiar la heredad y facilitar las labores que deben darse al terreno.

Los vegetales que se dexan consumir por el fuego producen mucha menos porcion de abono que los que se descomponen y dejan fermentar en los podrideros; porque por medio de la combustion se exála en humo las partículas mas sutiles, y solo quedan sobre la tierra las mas gruesas que son las cenizas.

Sin embargo de esta pérdida de abono que acabo de indicar se benefician las tierras por medio de los *hormigueros* en Valencia, en Cataluña, en algunas otras provincias de España, y en la mayor parte de los países del Norte de Europa.

Dan los labradores el nombre de *hormigueros* á los hornillos que forman en las tierras para quemar y reducir a cenizas los vegetales que destinan para abono: y como esta práctica merezca alguna investigacion acerca de sus utilidades y perjuicios, explicaré el modo de ejecutarla é indicaré al mismo tiempo las objeciones que se nos ofrecen y las ventajas que pueden resultar de su uso en los campos.

Generalmente son útiles los *hormigueros* ó sea la incineracion en los terrenos, que estan cubiertos de matorrales brezos y matas vastas de tejido duro, correoso y poco jugoso, porque tardan mucho tiempo en reducirse á mantillo; y así rozan estos terrenos, y se quemian en los hornillos todas las plantas indicadas.

Conviene asimismo los hormigueros en los terrenos novales, cortezudos y llenos de gramas, juncos y otras plantas semejantes; porque con la combustion se desmenuzan los céspedes y se pulveriza la tierra mejor que arándola; y por lo jeneral son útiles en las tierras fuertes, arcillosas y húmedas, al paso que son perjudiciales en las ligeras y arenosas; así como en las que están embasuradas, porque la combustion disipa la virtud de los estiércoles.

Las ventajas de los hormigueros que se gradua que equivalen á media basura, y que solo sirven para la primera cosecha, son la pulverizacion de la tierra y la destruccion de las malas yerbas é insectos: y sus desventajas el coste del combustible, la pérdida de abono si las plantas quemadas se hubiesen podrido y empleado como abonos, y el esquilmo del terreno por lograrse las cosechas con el estímulo alcalino de las cenizas.

El modo de hacer los hormigueros es éste: se levantan céspedes ó terrones con la laya ú otro instrumento, y se dejan secar al sol para poderlos colocar mejor, y que la combustion sea mas completa y consuma todas las raices, dexando la tierra bien suelta y pulverizada. Con estos céspedes se forma un hornillo cuya boca ó respiradero mire hacia el lado por donde sopla el viento, y dentro de él se coloca el combustible.

Hecho esto se le da fuego, cuidando que no sea activo, porque la violencia del fuego disminuye la cantidad de abonos, y puede ademas endurecer la tierra mayormente si es arcillosa. Por lo jeneral debén manejarse como las hoyas de hacer carbon, y no quemarse sino en tiempo seco; y si ser puede cuando amenaza lluvia.

Las cenizas deben esparcirse sin dilacion por el

terreno , y si no deben conservarse cubiertas en los mismos hornillos para que no se disipen ni humedezcan.

El número de los hormigueros debe ser mayor ó menor con arreglo á la naturaleza del terreno y de las plantas que se queman , porque éstas no dan todas igual ceniza , y aun las partes leñosas de ellas dan menos que las herbáceas y jugosas.

La incineracion coadyuva tanto mas á la fecundidad de la tierra , cuanto mas pardas y obscuras son las cenizas que resultan de la combustion; y los hormigueros que las dejan blancas son menos útiles para el cultivo , segun nos dice el Marques de Tourbilly en su tratado sobre las rozas (1), cuya advertencia concuerda con la que advierte Kirwan (2): á saber es , que una de las grandes utilidades de los hormigueros consiste en aumentar el carbono disoluble.

Conviene no perder de vista estas advertencias que acabamos de hacer , porque la omision de ellas seria suficiente para que no se lograra el beneficio que se espera de esta operacion , que bien manejada y hecha con el debido esmero es de grande utilidad , mayormente quando no hay posibilidad , ni medio de emplear otros abonos sino á costa de grandes gastos.

De los abonos terreos.

Los abonos terreos , ó sea la mezcla de las varias clases de tierras son muy favorables á la vegetacion , y fueran aun mas ventajosas en agri-

(1) *Traite sur les desfrichements.*

(2) *Tratado de los abonos.*

cultura á no ser jeneralmente tan costoso su acarreo y transporte.

En los jardines se hace un uso muy comun de las tierras nuevas, que se recojen en los brezales, jarales, sotos y otros parajes incultos con el fin de formar las varias mezclas de tierras, que sirven para el cultivo de muchas plantas particulares.

En muchos parajes de España y mas principalmente en Cataluña y en Valencia recojen con el mayor esmero y diligencia los fangos y limos de los rios, arroyos y estanques para abonar los campos; pero no todos los sedimentos y depósitos legamosos tienen iguales propiedades para fertilizar las tierras; y los mas á propósito para este fin son los que contienen despojos de los séres organizados consumidos y descompuestos, variando por necesidad su calidad con arreglo á la clase de terrenos por donde pasan las aguas.

Aprovechan tambien para este fin en muchos parajes las aguas de las avenidas de los rios y de los arroyos, que con este objeto guian á sus heredades, y lo mismo hacen con las de los turbiones y aguaceros fuertes de verano que recojen y arrastran las inmundicias y despojos que encuentran al paso, y los dejan en las tierras con beneficio de la agricultura (1), porque las aguas

(1) *A esta operacion llaman los valencianos enronar las tierras y los murcianos llaman besante á la avenida; tarquin al sedimento terreo ó legamoso, y entarquinar á la accion de echar el agua á los campos con el fin de aprovecharse de este sedimento. En Aragon en donde es conocida tambien esta operacion especialmente en las inmediaciones del rio Jalon la llaman correntia y dicen correntear las heredades para expresar lo mismo,*

en todos estos casos deponen un lecho mas ó menos grueso de abono terreo, que beneficia las tierras á proporcion de las substancias y despojos vegetales ó animales con que se halla combinado.

Para emplear este legamo y fango como abono, debe dejarse secar, pulverizarse despues, y en seguida esparcirse por la heredad que deberá ararse inmediatamente.

El uso de alegamar las tierras es muy ventajoso para el cultivo del arroz, del cáñamo, de las habas, de las judías, del trigo, de la cebada, y de los prados.

El polvo de los caminos, bien triturado por el pisoteo de las caballerías y tránsito de los carruajes, se recoje tambien en algunas partes de España para abonar los campos solo ó mezclado con los estiércoles comunes.

Reputan los valencianos el polvo como el mejor abono que pueden llevar á sus tierras; y ha llegado á tanto extremo su cuidado y diligencia en este punto que el gobierno ha tenido que promulgar varias leyes, á fin de asegurar la conservacion de los caminos y de las calles de las poblaciones, para que aquellos laboriosos é inteligentes labradores no las ahonden demasiado con gravamen público.

El polvo de los caminos es mas ó menos útil con proporcion á la calidad de los terrenos: si éste es calizo, margoso, ó contiene despojos de conchas, &c. aprovecha lo mismo que la cal, margá, &c. con la ventaja que resulta de su mas completa pulverizacion.

que en otras provincias del reyno se llama enlamar ó alegamar las tierras.

De los abonos mixtos.

Rara vez se emplean en los campos separadamente los abonos de cada especie, sino que por lo comun se mezclan é incorporan unos con otros tanto para aumentar la cantidad quanto para mejorar su calidad.

Uno de los conocimientos mas importantes para el labrador es sin duda alguna el arte de bien preparar estas mezclas, de suerte que no se desperdicien las substancias, que pueden servir para abono, y que adquieran el punto mas propio para promover el crecimiento de las plantas y el aumento de las cosechas.

Los abonos ó mas bien los despojos animales antes de consumirse pueden mezclarse con los abonos terreos en la proporcion de tres, cuatro ó seis partes de tierra con una de estos despojos.

Se pueden mezclar tambien con la cal, con las cenizas y substancias alcalinas y aun con la sal comun en corta cantidad.

Las tierras arcillosas son sin embargo las mas convenientes para recibir los despojos animales; porque atraen y conservan por mas tiempo el mal olor de estas substancias durante su putrefaccion, y al paso que se disminuye la hediondez y el feter del ayre se impregnan las tierras de aquellos efluvios, que se escapaban de los cuerpos y los retienen para coadyuvar á la vejetacion.

Con los estiércoles comunes ó de caballeriza se mezclan asimismo con conocida ventaja las tierras legamosas, los mazacotes, las cenizas y los abonos minerales y salinos usándolos en corta cantidad.

La cal mezclada con la palomina forma un excelente abono.

La hienda humana se mezcla con tierras arcillosas y legamosas, y con despojos vegetales, utilizándose de este modo mejor la orina.

En el fondo de las cloacas, establos, gallineros &c. de los países extranjeros se acostumbra echar varias tierras, y serrin para aumentar la cantidad de los abonos; y es asimismo práctica muy comun en aquellos países el extender en las caballerizas y corrales gran porcion de paja y despojos duros de las plantas, con el fin de que se humedezcan y ablanden con la orina y pisoteo de los animales domésticos, aumentando y mejorando por este medio los abonos útiles.

Los mazacotes se aprovechan muy bien, mezclándolos con los estiércoles comunes en la proporcion de uno á diez.

En lo jeneral conviene que los abonos animales y vegetales se consuman mezclados con los terreos, alcalinos y minerales.

Los abonos mixtos, que se recojen de la limpieza de las poblaciones, son comunmente activos y útiles, y promueven la fertilidad de las tierras.

Los estiércoles comunes, que se destinan para beneficiar las tierras arenosas, pueden mezclarse con margas, legamos, mazacotes, &c y los que deben emplearse en las recias y fuertes con cal, mazacotes y otros abonos lijeros y sueltos.

Del mismo modo podrán usarse mezclados los estiércoles de las aves, del ganado lanar y cabrio, la cal y otros abonos cálidos con las cenizas de toda especie, que fertilizarán con exceso las tierras frias y humedas.

El estiércol del ganado de cerda es tan activo, que no se debe emplear solo para abonar las tierras, sino es mezclado con pajas, yerbas secas

y otras substancias semejantes.

Los abonos vegetales ya sean de plantas verdes, ó ya tambien las pajas, las pastas de semillas aceytosas, los orujos de las frutas que se prensan para hacer vinos y líquidos fermentados, las cortezas, el serrin, las algas marinas, &c. se mezclan con los estiércoles, con los abonos minerales y terreos y con las substancias salinas y alcalinas; resultando de toda esta mezcla grandes ventajas para beneficio de los campos.

Las substancias calizas, salinas y otras, que promueven activamente la putrefaccion de los cuerpos, son las mas propias para mejorar la calidad de los abonos.

Del podridero.

No basta la eleccion de los abonos; sino que tambien es necesario para emplearlos con utilidad en las tierras, que el labrador los sepa preparar, y reducir al estado terreo ó de mantillo. Para lograr este último resultado, que es la desorganizacion y descomposicion completa de los cuerpos ó sea de los despojos animales y vegetales, se disponen y hacen los *podrideros*.

Llámase *podridero*, *muladar*, ó *basurero* al paraje en que se recojen y amontonan todos los estiércoles, los cadáveres y despojos de los animales, los esqueletos de las plantas, las barreduras de las casas, las basuras y demás substancias que pueden aprovechar para abono.

Los *podrideros* deben colocarse en sitio cómodo, de manera que se puedan echar en ellos con facilidad las barreduras de las casas, las basuras, las aguas de fregar y los estiércoles líquidos. Sin esta disposicion se desperdicia mucha parte de los

abonos, y pierde el colono el beneficio de una gran porcion de estiércoles, que desaprovecha por falta de cuidado y de economía.

El podridero debe ser capaz para poder contener toda la porcion de abonos que necesite el labrador con arreglo al número y extension de sus heredades; y siguiendo el precepto de los antiguos conviene que esté dividido en dos partes iguales: la una para tener en ella el estiércol ya preparado, y la otra para amontonar y preparar la basura nueva del año.

Se ahondarán los podrideros lo suficiente para que recojan mejor las aguas que son tan útiles para activar la fermentacion de los cuerpos; no deben situarse lejos de las heredades para la mas fácil y pronta conduccion de los abonos; conviene que haya disposicion de echar en ellos agua en épocas que necesiten de este auxilio; y por último importa que no se formen en terrenos muy lijeros para que no se filtren y se pierdan los jugos y líquidos que destilan.

En las rejiones cálidas conviene disponer los podrideros en parajes sombríos, á fin de que el ardor del sol no disipe la virtud y eficacia de los estiércoles.

Las substancias, que se descomponen y fermentan mas prontamente, son las que forman los mejores abonos: tales son los despojos de los animales, los estiércoles y los vegetales jugosos y verdes.

La fermentacion y putrefaccion de los abonos se efectua con el auxilio del calor moderado, de la humedad y del oxígeno del ayre atmosférico. Para que estos auxiliares de la fermentacion faciliten y aceleren la putrefaccion de estas substancias no se deben echar los abonos en montones muy grandes, á fin de que el ayre, el agua y el

calor puedan penetrarlos mejor; y como por otra parte si son poco gruesos el sol especialmente en los climas y países cálidos disipa sus partes más sutiles y los inutiliza en gran parte, es muy importante graduar el grueso que convenga que tenga con relacion al mayor ó menor grado de calor del país y lugar en donde se hagan.

Por la fermentacion pútrida se descomponen los cadáveres animales, y los esqueletos vegetales y adquieren el estado terreo ó de mantillo tan esencial para activar la vegetacion.

La putrefaccion ó disolucion de todas las partes blandas y carnosas de los cuerpos, ó sea su descomposicion total la origina la fermentacion, la cual disipa algunas partes de los cuerpos, precipita otras, y dá origen á nuevas combinaciones; es decir que de estas partes así desunidas las más ligeras son arrebatadas por el ayre, otras que no lo son tanto por el agua, y las más sólidas y pesadas quedan sobre la tierra.

La fermentacion hace que estas substancias adquieran por el pronto un calor fuerte que cede y se apaga poco á poco; que por su medio se descompongan los xugos acuosos que contienen; y que los mantillos atraigan grandes porciones de efluvios pútridos: y de aquí es que las substancias que fermentan con más rapidez se reducen más brevemente al estado terreo.

Por esto es muy útil echar en los podrideros una moderada porcion de cal, ó de otras substancias semejantes, porque sirven para activar la descomposicion de los cuerpos, y para reducirlos más prontamente á mantillo. Pero si se emplea para este efecto la cal con exceso entonces se efectua con demasiada precipitacion la descomposicion de los abonos animales y vegetales; se disipan en forma

de gas ó de vapor muchas substancias importantes que contribuyen á la nutricion de los vegetales; y se forman segun nos dice Dudonald, algunas combinaciones salinas de tal naturaleza que el agua no las puede disolver.

En los temperamentos cálidos no conviene que la fermentacion y putrefacción de los cuerpos sean demasiado precipitadas, para impedir de este modo la disipacion de muchas substancias nutritivas, que se escapan en forma de vapor cuando el calor producido por la fermentacion es excesivo: en semejantes circunstancias decimos que la basura está *estaldada*.

Se inutiliza mucha parte del estiércol cuando se apelmaza en el podridero de tal manera que se impide enteramente la entrada al ayre atmosférico, no pudiéndose verificar oportunamente por esta razon su fermentacion, y entónces queda hecho plastones, el estiércol y á medio podrir.

El labrador facilita la descomposicion de los abonos, recortando y revolviendo los estiércoles y basuras en los podrideros en tiempos húmedos.

Es muy conveniente echar un lecho de tierra en el fondo ó suelo de los podrideros, para aumentar de este modo la cantidad de los abonos, y para que las substancias líquidas no se filtren en el terreno y se pierdan sin utilidad.

Conviene por último cubrir los montones del estiércol con una tanda de tierra fuerte ó legamosa bien pulverizada, para precaver que la accion del sol disipe la jugosidad que deben tener estas substancias en su estado de fermentacion.

De la aplicacion de los abonos.

Los abonos deben conducirse á las tierras cuan-

do se hallan en el estado mas propio para activar la vejetacion de las plantas; en lo jeneral conviene que esten ya reducidos á mantillo, aunque algunas veces se suelen emplear enterizos.

-9. Deben proporcionarse constantemente al clima, á la calidad de las tierras y á la naturaleza de las plantas que se cultivan; asi es que hay muchos abonos que acomodan en los paises frios y humedos, y que perjudican ó que no aprovechan con igual ventaja en los temperamentos cálidos; habiendo tambien algunos que convienen á determinadas cosechas y que son poco convenientes para otras de diferente calidad. Los abonos calizos son muy favorables, por exemplo, para el cultivo de los guisantes, y para el trigo cuando la estacion es muy humeda, y ayuda á su completa sazon, y los abonos vejetales y los estiércoles enterizos se prefieren muchas veces á los mas descompuestos cuando se desea dividir, esponjar y ahuecar los terrenos fuertes y arcillosos, y cuando se cultivan plantas de raices tuberosas.

Muchos abonos animales duros, como la gallinaza, la palomina, el jirle, ó estiércol del ganado lanar se emplean enterizos, y sin que estén reducidos á mantillo, siendo en este estado muy útiles para fecundizar la tierra.

-6. Por medio de las *majadas* de los ganados lanarres se estercolan las tierras; para lo cual deben *redilarse* ó *majadearse* poco antes de la siembra, y enterrar el estiércol sin dilacion, á fin de que el sol no disipe su actividad.

Young aconseja que se extienda una porcion de basura enteriza ó de pajaza sobre las tierras que se quieren majadear, para que mientras el ganado sestea ó duerme en la heredad se aumente la porcion de abono.

185. La palomina, la gallinaza, y otros excrementos secos despues de pulverizados se siembran ó esparraman á puño en las tierras al tiempo de hacer las siembras de los granos ó semillas. Lo mismo suele practicarse con algunas substancias vegetales, secas y pulverizadas, y con los despojos animales duros, quebrantados ó deshechos completamente.

186. Las basuras de las cuadras, el estiércol del ganado de cerda y la hienda humana no se deben emplear para abonar las tierras, hasta despues de habérsese preparado oportunamente por medio de la putrefaccion. Advirtiendó que si estos abonos se usan enterizos perjudican por lo jeneral á las plantas; y si estan muy consumidos y disipados pierden una gran parte de su eficacia y fertilidad.

187. Los abonos deben distribuirse con igualdad sobre el terreno, para que la tierra perciba el beneficio en todas sus partes. Los extranjeros acostumbran alguna vez echar solamente el abono en los surcos donde cae la simiente, usando para este fin de la sembradera; de cuya práctica resulta grande ahorro y aprovechamiento de abono, aunque es á la verdad algo mas costosa.

188. Siempre que se forman montones de estiércol en la heredad para esparcirlo despues con mas comodidad, se cuidará de raer la tierra donde se colocó el monton; porque aquel paraje queda suficientemente abonado con solo los jugos que destilan los estiércoles. El abono se tira con la pala arrojándolo con igualdad al rededor de cada monton.

189. La cantidad de los abonos que conviene echar en cada tierra varía segun la calidad y temperamento de las tierras; segun la actividad ó fuerza de los mismos estiércoles; y segun la naturaleza y clase de las plantas que se cultivan.

Tengo por muy acertada la máxima de los antiguos romanos que decian que en los climas calientes conviène embasurar poco y amenudo; porque asi se proporciona este beneficio á mayor extension de terreno, y se evita que se quemén y corran los panes en los años secos y escasos de aguas. Aconsejaban igualmente que se embasurasen mucho mas las tierras húmedas ó de regadio, que las áridas ó secas.

Se ararán ó enterrarán los abonos á mayor ó menor profundidad segun su calidad y estado, y con arreglo á los efectos que deben producir en las tierras y en los vegetales.

Los abonos y estiércoles poco consumidos deben enterrarse á poca profundidad, para que admitiendo el acceso del ayre se efectue mas prontamente su descomposicion.

Los abonos consumidos y reducidos á mántillo se colocarán debajo de las simientes á fin de que con su auxilio se fomente la jermiacion, y encuentren las plantas tiernas copioso alimento en el primer periodo de su vejetacion; quando suelen vivir jeneralmente á expensas de los jugos y substancias contenidas en la tierra; cuidando siempre de que el abonó alcance á la misma hondura que las raíces absorventes que extraen el jugo de la tierra.

Varia el tiempo de aplicar los abonos á las tierras con arreglo á los climas, á las estaciones, á la diversidad de los terrenos, y á la naturaleza de las plantas que se cultivan; pero siempre se deben conducir á la heredad y mezclarlos inmediatamente con la tierra por medio de las labores en la época mas conveniente para auxiliar y fomentar el desarrollo y acrecentamiento de las plantas.

En el país cálido debe aplicarse y distribuirse el estiércol por el otoño y principios de la prima-

vera para que el ardor del sol no lo disipe en gran manera; pero en los temperamentos frescos y de regadio se puede emplear en todas las estaciones del año, menos en la temporada de yelos y de frios fuertes.

Las plantas perenes deben abonarse á principios de la primavera, cuando los vasos absorbentes de las raíces han adquirido todo su vigor; los prados artificiales poco antes de comenzar á crecer las yerbas; y las plantas anuas al tiempo de la sementera.

Muchas plantas se abonan y benefician durante su vegetacion; lo cual es muy comun en las huertas. Este cultivo que llaman *amisionar* se reduce á enterrar á honduras proporcionadas, y poner al alcance de las raíces abonos activos y eficaces con la idea de adelantar la vejetacion de muchas hortalizas: así es como se amisionan las coliflores, los broculis, y otras hortalizas con la palomina, raspaduras de peynes, jirle &c. anticipando por este medio el goce de sus pellas y frutos. Con esta misma idea acostumbran tambien muchos hortelanos desleir en las pozas, albercas, y arquetas que sirven para recojer las aguas, y distribuir los riegos de pie, varios abonos activos que contribuyen á anticipar la vejetacion y producto de muchos vejetales.

Algunos acostumbran tambien desparramar los abonos sobre los sembrados despues de bien nacidas las plantas; de cuya operacion siempre resulta beneficio á las cosechas mayormente si se ejecuta poco antes de llover.

Debe atender el labrador á la duracion de los abonos, segun los efectos que se promete en su labranza. Si cultiva plantas perenes le importará tal vez emplear abonos lentos, que sigan benefician-

do la tierra por muchos años ; y si cultiva plantas anuales deberá emplear los abonos mas activos que rindan todo su beneficio en una estacion.

Los abonos demasiadamente activos son siempre menos duraderos ; los muy jugosos , y los que constan de principios y gases que se disipan con facilidad pierden generalmente parte de su buena calidad ; y por el contrario los abonos mas secos, los muy duros , y los que se hallan reducidos á mantillo suelen ser mas duraderos.

La actividad de los abonos y de consiguiente su diferente duracion se hallan siempre en razon de su pulveracion mas ó menos perfecta. Un abono sólido , muy compacto presta gradualmente alimento á las plantas y tardará en descomponerse y deshacerse varios años ; pero si se desmenuza y pulveriza entonces su descomposicion y disolubilidad son mas rápidas y pierde mas prontamente su eficacia.

Los abonos y estiércoles, que comunmente usan los labradores para beneficiar sus tierras , suelen tener los siguientes defectos : estan enterizos , ó poco fermentados , estan disipados y mal preparados , y se aplican con desaprovechamiento.

Es muy frecuente abonar las tierras con estiércoles enterizos y nada preparados , de donde nace que no siempre surten los buenos efectos que se promete el labrador. Muchas veces tambien es excesiva la cantidad de abono que se echa sobre las tierras , y de aquí resulta una pérdida notable. Pues por una parte en los climas cálidos y secos, no siendo el año muy lluvioso ; y careciendo de riego artificial , la estercolacion abundante es de mas daño que provecho ; y por otra parte cuando se esparraman los estiércoles sin hacerse , es decir sin hallarse bien repodridos , entonces no apro-

véchan á las plantas lo que debieran, y la tierra percibe al año siguiente, cuando está de descanso ó de barbecho la nueva fertilidad.

Al tiempo de distribuir los abonos se tendrá siempre presente no echar mas porción que la que necesitan las tierras con arreglo á las plantas que se cultivan; y se procederá con la mayor economía á fin de conseguir la abundancia de frutos que se desea; pero sin perjuicio de las mismas producciones y de la mayor extension de terreno que podria beneficiarse.

El labrador debe valuar el coste de compra, acarreo y duracion de sus abonos, y despues de deducidos estos gastos del aumento de cosechas que ha logrado por este beneficio calculará el producto líquido que le queda; y así se convencerá de las incalculables ventajas que llevan las tierras oportunamente abonadas á las que no lo estan. Las utilidades de los abonos son con efecto relativas; y siempre serán mas ventajosos, y se deberán preferir aquellos abonos, que no solo multiplican el producto de la tierra, sino que tambien compensan al labrador con ganancias proporcionadas á los gastos ó desembolsos que le han ocasionado.

Del modo de embasurar las tierras.

Los estiércoles se conducen en carros ó cargas á la heredad, se distribuyen en montones pequeños, y se esparraman con la posible igualdad con la pala de madera ó con el azadon.

Los abonos vegetales verdes se aran quando las plantas se hallan en su mayor frondosidad, que es poco antes de principiar á florecer y se enterrarán á la hondura conveniente, á fin de que el aire pueda penetrar con facilidad y contribuya á su

mas pronta descomposicion.

Alguna vez se entierra el estiércol solamente en los entresurcos de las plantas con lo cual se ahorra mucha porcion de abono, y las raices se aprovechan mas inmediatamente de este beneficio. Así se practica con las viñas colocando el abono entre los liños y á la hondura proporcionada.

Los abonos minerales se esparcen unas veces en grandes porciones como se practica con la margá; otras veces se esparraman con la mano como se hace con la cal y el yeso.

Del mismo modo se suelen esparcir á puño muchas veces los estiércoles duros despues de bien pulverizados, ya sea al tiempo de hacer la sementera ó bien despues de nacidas las plantas.

Y finalmente tambien se benefician las plantas echando los abonos en el agua que sirve para los riegos, como en las pozas, albercas y estanques, segun he indicado poco antes.

CAPÍTULO VII.

De las labores.

Dase el nombre de labores á todas las manobras y operaciones del cultivo, que ejecuta el labrador con la idea de preparar oportunamente la tierra, ya sea para cubrir y enterrar despues las simientes, ó bien para hacer el plantío de los diversos vegetales; ó ya sea finalmente para labrar y mover la tierra durante la vejetacion de las plantas, para facilitar y promover su desarrollo é incremento.

El objeto, que se propone el labrador por medio de las labores, se reduce á romper, mover, desmenuzar, pulverizar, ahuecar é igualar la tier-

ra , cambiándola ó trastornándola , y profundizando la labor mas ó menos segun las circunstancias locales y fines del cultivo.

Las labores rasgan, rompen, dividen y desmenuzan la tierra unas veces sin extraerla ó hacerla mudar de lugar; en otras ocasiones la conmueven y voltean, cambiándola de arriba abajo; y finalmente en algunos casos la tira, la traspala ó la muda de sitio.

Sirven asimismo las labores para desarraigar ó destruir las malas yerbas, y abrir el terreno ó ampliar su superficie, á fin de que envolviendo el ayre atmosférico y presentando á las influencias meteorológicas mayor porcion de tierra movida, acopie ésta y embeba del ayre mayor porcion de jugos y substancias nutritivas que aumenten su fertilidad.

Las labores disipan asimismo los jugos viciados y los excretos que han dejado las plantas que se cultivaron anteriormente, los cuales alteran la calidad de las tierras y perjudican al logro y vejetacion de las plantas de la misma especie, que se vuelven á cultivar en seguida en un mismo terreno.

Por medio de las labores se consigue tambien que se mueva y desmenuze la tierra hasta la profundidad correspondiente, para que las raices de las plantas penetren y se introduzcan lo suficiente, y no encuentren el menor obstáculo que las impida, extenderse libremente por todas partes en busca del alimento que necesitan.

Sirven igualmente las labores para facilitar la introduccion del agua y de la humedad en el terreno; para envolver los estiércoles y abonos que se esparraman para beneficiar las tierras; y algunas veces tambien para impedir la demasiada evaporacion de la humedad y jugos, que contiene la

tierra, como sucede con los *achataados*.

Las labores se han de ejecutar siempre en sazón y en tiempo oportuno, y en las épocas ó estaciones correspondientes, con arreglo á la naturaleza de las cosechas ó plantas que se cultivan, á la calidad de las tierras, y á la diferencia del clima ó temperamento.

De la division general de las labores.

Las labores se ejecutan ó bien sea á brazo con la laya, el azadon, la azada ó legon, el almocafre ó garabato, y con la piqueta; ó bien sea con el auxilio de las yuntas ó caballerías á beneficio del arado, los cultivadores, la rastra, el rodillo &c.

Las labores pueden dividirse en *preparatorias* y en *auxiliares*. Las primeras disponen la tierra para el cultivo de las plantas, y las segundas favorecen y promueven su desarrollo é incremento durante su vejetacion.

Por manera que atendiendo á su mas inmediata ó pronta utilidad se pueden diferenciar las labores 1º en *inmediatas*, 2º en *remotas*, y 3º en *mixtas*. Si se aplican mientras crecen los vegetales son inmediatos los efectos; son remotos los resultados cuando sirven para preparar las tierras y barbechos; y son mixtos cuando reunen las dos circunstancias de auxiliares y de preparatorias.

De los barbechos.

Indicaré primeramente lo que se entiende en agricultura por *descanso* y por *barbecho*.

Llámase *descanso de la tierra* el tiempo que ésta permanece sin producir cosecha alguna, y sin

prepararse ni labrarse con las labores correspondientes.

En varias provincias de España se llama *eriaz* la tierra que se deja sin labrar uno ó dos años, cuando está admitido el sistema de cultivo de tres ó mas *hojas*, como sucede en casi toda la Andalucía.

Llámase tierra *erial* ó *calma* á la que está sin labrar.

Dáse el nombre de *barbecho* á las labores que se suministran á la tierra en el año que nada produce; es decir, que un barbecho es una heredad que está labrada sin llevar fruto alguno en aquel año, y se tiene preparada para que produzca al año siguiente.

La voz *barbechera* expresa todas las heredades de un colono ó propietario, ó bien de un *pago* ó término que no dan ningun fruto en aquel año, pero que estan preparadas y cultivadas para producir al año siguiente.

Distinguiré los barbechos en *estériles* y en *fructíferos*.

Llamo barbecho estéril aquella heredad, que está labrada y preparada para producir al año siguiente, pero que nada rinde en aquel año.

Entiendo por barbecho fructífero el terreno, que produce alguna cosecha en el año que le tocaba estar de barbecho entero ó estéril; por cuyo medio no solamente no se perjudica á la cosecha venidera, sino que se prepara la tierra oportunamente con el auxilio de una, dos ó mas labores ó vueltas de arado, beneficiándola al mismo tiempo por medio de las rebinas, arrejadas y escardas que se dan á las plantas cultivadas, como explicaré por extenso en el capítulo en que trate de las *alternativas de cosechas*.

Los barbechos estériles pueden ser 1.^o *estacionales*, 2.^o *de año y vez*, y 3.^o *de muchas hojas*.

El *barbecho estacional* se puede subdividir en *invernizo* y en *veraniego* con arreglo á las estaciones en que se labra la tierra. Es el barbecho invernizo cuando se prepara la tierra durante el otoño é invierno, y se hace la siembra por la primavera; y es veraniego cuando se alza la tierra inmediatamente en seguida de la cosecha, y se labra durante el verano, para destruir las malas yerbas y disponerla para la siembra de otoño.

El *barbecho de año y vez* que es el mas comun en España, es aquel que se efectúa cuando se labra y prepara la tierra por espacio de un año entero, para sembrarla y hacerla producir al año siguiente, alternando un año de cosecha ó productivo con otro estéril en que se cultiva la tierra sin dar fruto alguno.

El *barbecho de tres hojas*, que es el que tan jeneralmente se halla adoptado en Andalucía, es aquel que se verifica cuando se deja la heredad de eriazó ó de descanso un año, el segundo se barbecha, y el tercero se siembra, de suerte que de cada tres años solo da fruto un año, y nada produce en los otros dos.

Los barbechos fructíferos ó bien sea las cosechas, que se hace producir á las tierras en el año que les correspondia estar de barbecho ó de descanso, son siempre estacionales, sembrándose unas por la primavera y otras por el otoño, con arreglo á la calidad de las tierras, al clima y á la mayor ó menor humedad.

Las cosechas de barbecho mas ventajosas son siempre las que esquilman menos el terreno, y las que contribuyen mas principalmente á la pulverizacion ó desmenuzamiento de la tierra, ya sea por

la naturaleza de las raíces de las plantas cultivadas, ó ya sea tambien por los arrejados, rebinas, y labores auxiliares que se suministran durante su vejetacion.

De cuando conviene dejar las tierras de barbecho.

En algunas ocasiones conviene sin duda alguna el uso de los barbechos estériles, para reparar y renovar por este medio la fertilidad exáusta del terreno.

Pueden convenir con efecto los barbechos en los paises donde hay falta de poblacion laboriosa y sobra de tierras ; donde escasean los estiércoles y abonos ; donde no tiene el labrador ganados que mantener ; donde se le priva , como en muchas provincias de España , del usufruto de sus yerbas y rastros, y aun se le coarta la facultad de cultivar cosechas para el pasto y cebo exclusivo de sus propios ganados ; y en donde por último la calidad de las tierras y el clima exigen en muchas ocasiones esta preparacion y descanso.

En los inmensos cortijos de Andalucía por exemplo se desaprovechan las dos terceras partes de la tierra, por seguir el vicioso sistema de las *tres hojas*; pero á pesar de ser ésta una práctica tan ruinosa, tan opuesta á la multiplicacion del hombre, y tan contraria al buen cultivo ; puede con todo convenir al colono este sistema tan desperdiciador por la abundancia de tierras , por la falta de poblacion, por la escasez de abonos, y por otras causas dependientes de la legislacion.

Es indispensable admitir los barbechos en los paises en donde es desconocido ó no se ha adelantado lo suficiente el arte de las *alternativas de cosechas* ; y en donde el labrador, cultivando siempre

una misma clase de plantas, apura los jugos y substancias que contiene la tierra, y la priva á cada cosecha que produce de todo el repuesto alimenticio que necesitan las plantas para su nutricion é incremento.

El labrador, que establece un sistema acertado de alternativas, puede substituir al barbecho estéril las producciones reparadoras y con especialidad aquellas plantas, que se siembran por surcos ó á chorri- llo, y se labran y revinan durante su vejeticion.

Aunque es cierto que las revinas, arrejados, y escardas contribuyen muy principalmente al desarraigo y destruccion de las malas yerbas; suele convenir no obstante muchas veces la preparacion de un barbecho para destruir radicalmente estas malas yerbas tan perjudiciales á los intereses del labrador. Para establecer un buen sistema de alternativas de cosechas, es preciso ante todas cosas tener limpia la tierra de todas las yerbas extrañas, lo que se consigue mas completamente por medio de un barbecho bien ejetucado.

El barbecho suele convenir mas bien en las tierras endebles que en las pingües, y es mas necesario en las áridas que en las frescas y humedas. Las tierras pingües y frescas retienen la humedad por mas tiempo, y por esta razon son mas duraderos y mas activos los efectos de los despojos animales y vejetales que están mezclados con la tierra.

El uso de los barbechos es conveniente en las tierras fuertes y arcillosas para lograr su completa pulverizacion y desmenuzamiento, y es todavia mucho mas ventajoso en las tierras que están llenas de grama, y en las que abundan las malas yerbas para dejarlas limpias segun le conviene al labrador.

Un buen barbecho supone una heredad bien labrada con oportunidad y limpia de malas yerbas.

Para decidir de las ventajas ó desventajas de los barbechos, es indispensable que el labrador calcule y compare la utilidad del barbecho con el sistema de las alternativas de cosechas; y así verá lo que le conviene mejor y le tiene mas cuenta.

De los perjuicios de los barbechos estériles.

Con el uso de los barbechos pierden el labrador y el estado las cosechas, que se pudieran obtener siguiendo el sistema de las alternativas, porque de esta práctica resulta un desperdicio de terreno, un desaprovechamiento de subsistencia, y de consiguiente la disminucion de la poblacion y el atraso de la agricultura.

El sistema de los barbechos es mas costoso al labrador, porque las labores que aplica á la tierra nada le producen en aquel año.

En las tierras embasuradas se pierde con el barbecho mucha parte del beneficio del abono, que se disipa y evapora con el calor. Asimismo cuando se echa mucha porcion de abono en las tierras de secano, ó que el estiércol que se esparrama está enterizo, entonces disfruta la tierra mas principalmente de este beneficio al segundo año, que es cuando la corresponde estar de barbecho ó no producir cosecha alguna.

Cuando despues de haber preparado un buen barbecho se desgracia la cosecha por alguna de las muchas calamidades, que aflijen frecuentemente al labrador, parece que se deberia resembrar la tierra para que produjese al año siguiente y no prepararla con un nuevo barbecho, para conseguir

una sola cosecha abundante en el espacio de cuatro años.

De la pulverizacion de las tierras.

Una de las grandes ventajas que resulta de las labores dadas á tiempo en las estaciones oportunas, es la pulverizacion ó desmenuzamiento de la tierra. Esta operacion contribuye á su mayor producto, porque las labores por sí solas, desmenuzando la tierra cuanto es posible, la ahuecan, esponjan y fertilizan; por cuya razon el desterronamiento y pulverizacion de la tierra es una operacion de las mas importantes en agricultura, y tal vez equivalente en muchas ocasiones á un abono regular.

La pulverizacion de la tierra facilita la absorcion de los efluvios pútridos y de las emanaciones atmosféricas, ó sea la atraccion de los abonos fluidos del ayre y meteoros; coadyuva á la retencion de la humedad y á la mayor subdivision, solubilidad é incorporacion de las substancias alimenticias, que almacena la tierra para el sustento de los vegetales.

Contribuye asimismo al arraigo mas fácil y completo de las plantas; á la prolongacion y extension de sus raices; y al aumento de las raicillas capilares que ocupan entonces un espacio mayor, y por consiguiente están en disposicion de absorber mas copiosamente los jugos y substancias disolubles, que abriga la tierra y que son propios para la vejetacion.

Otra ventaja de la pulverizacion de las tierras es la incorporacion mas íntima de los abonos, y por consiguiente el aumento de su eficacia y accion.

Por último los resultados demuestran patentemente la importancia del desmenuzamiento de la tierra; pues si se considera se advertirá que la germinación y desarrollo de las simientes son mas activos y prontos en los terrenos bien pulverizados, y que el producto de las cosechas es siempre mayor.

La reja de alzar ó la primera labor de arado es la que contribuye muy principalmente á la pulverización y ahuecamiento del terreno en lo sucesivo.

En este pais deben alzarse los rastros antes de los frios del invierno, cuando la tierra se halla reblandecida y recalada con las lluvias del otoño; y solo debe oponerse esta labor hasta la primavera en aquellas tierras que se encharcan y empantanan durante el invierno.

Despues de esta primera labor de arado es muy conveniente desterronar ó deshacer los terrones con el cotillo del azadon, con el mazo, con la grada ó rastra, ó con el cilindro para lograr mas completamente el desmenuzamiento de la tierra.

Las labores, que se suministran sucesivamente á una heredad que se ha alzado con oportunidad antes de los frios invernizos, aprovechan mejor para preparar buenos barbechos; pero si por casualidad se ejecutó mal aquella primera labor ya sea porque la tierra no estaba en buena sazón ó por cualesquiera otro contratiempo, las que se dan despues no suelen remediar muchas veces el defecto primero.

Las tierras que se destinan para el cultivo de las cosechas de primavera deben labrarse precisamente antes de la estacion de los frios; y las que se destinan para el cultivo de las cosechas reparadoras, que se siembran por el otoño, deben

alzarse luego que las lluvias han calado suficientemente la labor.

Del desarraigo de las malas yerbas.

Otra de las ventajas mas principales que se consiguen por las labores es la destruccion y desarraigo de las malas yerbas.

La tierra tiene una propension natural á criar aquellas especies de plantas que la son mas análogas, y si el labrador la descuida ó no la atiende con las labores oportunas se llena de todas aquellas yerbas, que espontáneamente se reproducen en los terrenos incultos con arreglo á su calidad y naturaleza.

Todas las malas yerbas perjudican á los granos y demas cosechas, defraudándolas del alimento que contiene la tierra, y ocupando el lugar ó espacio que deberian llenar las macollas, cañas y tallos de las plantas cultivadas; y así es que de la destruccion de las malas yerbas resultan al labrador dos beneficios importantes; la economía de las substancias alimenticias, que sirven para el nutrimento de los vejetales útiles; y el aprovechamiento del terreno.

Las malas yerbas que mas perjudican en los sembrados son las de raices perenes que ahijan mucho, las de raices rastreras, las de tallos pinchudos, y las que consumen muchas substancias alimenticias.

Los cardos y otras plantas pinchudas ó espinosas tienen ademas el grave inconveniente de que al tiempo de la siega dejan los segadores en el campo sin recojer toda la mies que está alrededor de estos vejetales, que los hieren y lastiman si no se apartan y precaucionan.

El arado destruye las malas yerbas, arrancando sus raices y tallos en las diversas épocas de su vejetacion.

Las plantas de raices perenes se destruyen con mas facilidad arando la tierra durante los fuertes yelos del invierno, ó en la estacion seca y calorosa del verano, á fin de que se desequen enteramente las raices que saca el arado á la superficie de la tierra. Este es el mejor método para matar ó destruir la grama en las tierras labran- tias y en los majuelos que la producen con abundancia.

El limpiar un terreno que se halla cubierto de grama, laston, juncia y otras especies de yerbas perjudiciales, que arraigan, encean y se reproducen prontamente, es un asunto que merece toda la atencion del labrador para conseguirlo completamente y con el menor gasto posible; pues de esta maniobra bien ejecutada depende muy principalmente el producto de una heredad. Todas estas plantas se deben arrancar y desarraigar con el mayor cuidado; pues á no hacerlo así seria labrarlas y darlas mas fomento en vez de destruir- las y aniquilarlas. En muchas ocasiones no basta el arado para ejecutar completamenté esta operacion, y es preciso valerse del azadon.

Los inviernos muy frios, y los veranos y otoños muy secos acomodan para matar la grama y destruir las plantas de raices perenes; y al contrario las primaveras humedas y los otoños templados son muy propios para consumir y acabar con las malas yerbas anuales por medio de las labores, lo cual se consigue dejándolas germinar y nacer, y arándolas cuando están tiernas y jugosas, por cuyo medio se destruyen en los principios de su vejetacion.

Los arados comunes de España aprovechan para matar la grama, porque rasgan la tierra y sacan fuera las raices. Los arados mas fuertes de vertedera son mas convenientes para arrancar de cuajo las plantas de raices centrales y profundas, y dejarlas descubiertas y expuestas á la intemperie.

Para lograr mas completamente la destruccion y desarraigo de las malas yerbas, es necesario pasar la rastra ó grada en seguida de dar las labores de arado, para recojer y amontonar la grama y demas malas yerbas que han quedado arrancadas, las cuales conviene extraer de la heredad ó quemarlas allí mismo.

Es buena práctica la de quemar los rastros; siempre que se pueda hacer con seguridad y sin perjuicio, porque consume al mismo tiempo las semillas y raices de las malas yerbas.

Asimismo los *hormigueros* (1) ó sea la incineracion de los terrenos empradizados, y llenos de grama, laston y otras malas yerbas perenes es sumamente útil para limpiar oportunamente la tierra.

Del beneficio que perciben las tierras por medio de las labores.

Ya combatió Columela aquella antigua preocupacion de los romanos que suponian que la tierra se cansaba y se envejecia, y en el dia todos saben ya que la esterilidad aparente de la tierra no proviene de que se cansa, segun la comun acepcion de esta voz, sino solamente de que se apura el repuesto de jugos que contiene.

(1) Véase lo que dije acerca de esta práctica cuando traté de los abonos alcalinos.

El labrador ha sabido con su ciencia y con su industria reparar estas pérdidas y reponerlas, unas veces á beneficio de los abonos sólidos, y siempre con el auxilio de los abonos fluidos que acopia la tierra por medio de las labores.

Los lechos de tierra que quedan sin labrar, ya sea porque no les alcanzan las labores por estar á mucha profundidad, ó ya sea tambien porque no les llega la accion del ayre atmosférico, permanecen inertes y estériles, aun cuando sean por su naturaleza susceptibles de mejorarse y de fertilizarse, despues de haber sido beneficiados por los abonos fluidos y emanaciones atmosféricas.

Las labores abonan la tierra de dos maneras; ó bien absorviendo los abonos fluidos, ó bien porque con la pulverizacion de la tierra desprenden varias substancias disolubles de que necesitan los vegetales para su conservacion y crecimiento.

Para conseguirlo mejor se abren las tierras con el arado, se conmueven y se desmenuzan á fin de exponer mayor superficie labrada ó la accion de la atmósfera; y tambien para que aumentándose su porosidad el ayre y las emanaciones atmosféricas penetren con mas facilidad el lecho de tierra que han desmenuzado las labores.

Las tierras labradas con oportunidad é inteligencia se benefician notablemente con las lluvias, nieves, yelos, rocíos, y con los demas abonos fluidos del ayre.

Nos convenceremos de la importancia de las labores para beneficio de las tierras con solo considerar la naturaleza del mantillo. Dice De Saussure que abunda el mantillo de una substancia mucilajinosa disoluble en el agua que desaparece del todo mojándolo y lavándolo mucho; pero observa al mismo tiempo que volviéndolo á exponer á

la acción del ayre adquiere otra vez este mismo mucilago, que tanto sirve para activar la vejetación de las plantas con tanta mayor brevedad y abundancia, cuanto que es mayor su pulverización. Encontrándose, pues, el mantillo con tanta abundancia en las tierras labrantias, y contribuyendo tan directamente al nutrimento de los vejetales, se demuestra que por medio de las labores se desmenuza y se le facilita que pueda acopiar nuevo repuesto de mucilago ó alimento vejetal cuando se ha apurado la porción que antes tenia (1).

Por último la experiencia nos enseña que las labores de arado no solo destruyen las malas yerbas, y pulverizan y conmueven la tierra á la hondura correspondiente, sino que tambien la benefician y fertilizan. Así vemos que con solo su auxilio producen las tierras abundantes cosechas de granos y otros frutos en la alternativa comun de *año y vez*, que regularmente se sigue en España.

Del modo y tiempos de arar las tierras.

Habiendo manifestado ya las grandes utilidades que resultan de las labores bien ejecutadas, indicaré ahora las máximas ó preceptos mas importantes acerca del modo y tiempos de arar las tierras.

La práctica comun de preparar los barbechos en España exige las labores de arado, que nombramos *alzar*, *binar*, *terciar*, *cuartar* ó *cobechar*, y la labor de cubrir la simiente (2). Los barbechos

(1) Véase lo que se dijo en el capítulo de los abonos sobre los beneficios que resultan á la tierra por medio de los abonos fluidos.

(2) Llámase alzar á la primera reja ó labor de

que se preparan con menos rejas ó labores de arado no suelen quedar siempre tan perfectos como se desea; y rara vez da el labrador mayor número de labores ó vueltas de arado á sus tierras.

La calidad de las tierras, y las cosechas que intenta cultivar el labrador, indican mejor que los documentos, que hay sobre esto, cual es el número de labores que conviene dar á la heredad para dejarla bien preparada, porque es bien claro que en las tierras pingües y fuertes se necesita dar mas vueltas de arado que en las flojas y ligeras.

Las labores de arado son tanto mas perfectas, cuanto mas se acercan sus efectos á una cava de azadon de que son substitutos, aprovechando mucho mas á la tierra una labor bien ejecutada, que muchas mal dadas.

Las diferentes labores deben darse con intermision en los tiempos ó estaciones mas propias y no atropelladamente en seguida unas de otras; porque no es lo mismo dar á una tierra tres ó cuatro vueltas de arado en el espacio de quince dias ó de un mes, por ejemplo, que el aplicarla este mismo número de labores en el espacio de un año en las épocas mas convenientes; porque cada labor produce sus buenos efectos fertilizando la tierra de distinto modo, y no todas se dan para conseguir un mismo fin.

arado que se da á un rastrojo; binar á la segunda; terciar á la tercera; cuartar á la cuarta, cobechar á la última labor de arado que se da al barbecho antes de sembrar para preparar la tierra á este efecto; cubrir á la labor que se da para enterrar la simiente; y finalmente romper un terreno á la primera reja que se da á un terreno erial ó que ha estado inculto por muchos años.

De la division de las labores de arado.

Dividiré las labores de arado en *labor yunta ó llana*; en *labor de lomos*; y en *labor de almantas*.

Las tierras flojas y ligeras deben ararse de manera que quede muy igual su superficie, es decir, que no queden abiertos los surcos, á fin de que sea menor la evaporacion de la humedad, y que la tierra la retenga con mayor aprovechamiento durante la primavera y estio.

En los terrenos de regadio conviene tambien la labor igual ó yunta, para que de este modo sea mas facil la distribucion y arreglo de los riegos.

Para arar yunto é igual con los arados comunes se debe echar poca orejera, y la reja ha de *picar de punta*, es decir que el ángulo que forma la reja con el timon sea muy abierto. La labor yunta es la mejor y mas útil al labrador, pero exige mayor estuerzo y trabajo para ejecutarla debidamente.

Llámanse *labor de lomos* quando se dejan abiertos los surcos; y más ó menos distantes unos de otros; segun la práctica de cada pais. Esta labor es siempre menos profunda que la yunta, porque con ella se queda siempre mucha tierra sin mover; pero no obstante puede convenir algunas veces en las tierras fuertes y en las húmedas. La anchura del surco y del lomo se graduan por la orejera que se deja mas ó menos larga y abierta, segun que el labrador quiere dejar mas ó menos apartados unos surcos de otros.

Son muy comunes en España las labores abiertas por lomos; pero en muchas ocasiones poco ó nada aprovechan para el cultivo, si no se arreglan ó rebinan las tierras durante la vejetacion de

las plantas: y si estas labores suelen aprovechar algunas veces es porque aumentan la superficie labrada del terreno, facilitando así que acopie mayor cantidad de abonos fluidos atmosféricos.

La labor por lomos es preferible cuando se cultivan plantas de raíces fibrosas y superficiales que no profundizan mucho; porque así encuentran mayor extension de tierra movida y beneficiada.

Acomoda tambien esta labor cuando se cultivan plantas que se arrejan ó labran con el arado despues de nacidas; pero entónces es conveniente casi siempre borrar ó igualar los surcos, despues de hecha la siembra, para retener y aprovechar mejor la humedad que contiene el terreno y que no se evapore con tanta brevedad.

La reja de cuantar ó covechar deja regularmente labrada la tierra por lomos abiertos, con la idea de que la simiente caiga en el fondo del surco, quede suficientemente enterrada, se distribuya bien en distancias proporcionadas, y nazca con mas igualdad.

Por *labor de almantas* se entiende cuando se preparan las tierras por fajas mas ó menos anchas y paralelas, divididas por sus correspondientes surcos ó caceras. Esta labor acomoda mas principalmente en los terrenos muy humedos para impedir los malos efectos de las aguas estancadas,

Las almantas pueden ser *llanas* ó *acofradas*; las primeras acomodan en las tierras de regadio, y las segundas en las pantanosas ó demasiado humedas, ó que se encharcan con detrimento de las cosechas.

En las provincias en que se prepara alguna vez la tierra por almantas acofradas se ejecuta con la laya ó con el azadon por faltar y no conocerse los arados de vertedera, que son los mas propios

para dejar la tierra con el *bombeo* ó *acofrado* correspondiente, para que las aguas se viertan ó escurran á las caceras ó surcos divisorios.

En lo jeneral puede convenir en este clima esta labor en las tierras fuertes y muy húmedas; pero rarísima vez en las ligeras y en las de secano, en las que es indispensable conservar la humedad todo lo posible é impedir su evaporacion.

Las almantas acofradas escurren ó vierten las aguas sobrantes en los surcos divisorios ó desagües que median entre cada almanta. Su descenso ó vertiente debe variar segun la calidad del terreno y las ideas del cultivador, y comunmente suele hallarse en razon de la base ó anchura de la almanta, y de la hondura del surco. Si el surco profundiza diez dedos, por exemplo, y el ancho de la almanta es de seis pies, estará mucho mas elevada la parte alta de la almanta que quando tiene doce, quince ó mas pies de ancho. Por manera que quanto mas estrechas son las almantas tanto mas elevados son los acofrados, y por el contrario quanto mas anchas son aquellas tanto mas chatos deben ser éstos.

Del tiempo en que se han de arar las tierras.

La época ó tiempo de labrar cada heredad varía segun el clima, el objeto de las labores, la calidad de las tierras, la naturaleza de las cosechas, y los diferentes instrumentos rurales que usa el labrador.

El clima influye muy principalmente en las labores del campo, y hace variar las épocas y estaciones en que conviene labrar las tierras; así es que en los temperamentos ardientes y cálidos no es posible alzar la tierra inmediatamente despues de

quitada la cosecha, porque se halla tan endurecida que de ningun modo la pueden penetrar los arados comunes, y es preciso esperar á que se humedezca y recale con las lluvias de otoño. Por el contrario en los países húmedos y frescos en los que la tierra conserva siempre alguna humedad, y nunca se reseca en términos que no pueda romperla el arado, allí es muy conveniente y ventajoso alzar las pajas ó rastrojo en seguida de levantada la cosecha.

Para la preparacion de los buenos barbechos conviene las mas veces alzar las tierras antes de la estacion de los fuertes frios y yelos, y luego que se ha concluido la sementera de otoño, porque las heredades que se aran en buena sazón antes de principiar los frios se esponjan y desmenuzan mas completamente, atraen y retienen mas copia de abonos fluidos, y quedan bien preparadas para las siguientes labores.

Las tierras demasiadamente húmedas, que se encharcan en el invierno, no deben alzarse hasta la primavera, para que de este modo pierdan con la evaporacion la superabundancia de humedad que han percibido.

Tanto para la primera labor de alzar, como para las demas que se hayan de dar en lo sucesivo, debe cuidarse de que esté la tierra manejable y suelta, sin que se halle ni muy pesada ó hecha barro, ni muy endurecida y seca. Es decir que debe ararse cuando esté en sazón y tenga buen *tempero*, porque, como dice Herrera, mas aprovecha una buena labor dada en su debido tiempo, que muchas suministradas sin tino, y quando la tierra está mal acondicionada. Si ésta se labra estando muy seca se *escalda* con el calor, no se desmenuza y sale atretonada; y si por el contrario

está muy pesada y húmeda se endurece y hace masilla: extremos ambos muy perjudiciales, y que deben precaverse.

Los barbechos, que se alzan estando muy pesados, no logran en lo sucesivo el grado de desmenuzamiento ó pulverización que deben tener, aun cuando en lo sucesivo se le apliquen con oportunidad las siguientes labores, porque nunca ya se esponja y ahueca bien aquel terreno, y aunque con las repetidas labores se logre muchas veces dividir y deshacer en partes mas menudas los terrones argamasados, siempre quedan aterrados, y los efectos para promover la vejetacion son menos activos.

Tampoco conviene alzar los barbechos cuando la tierra se halla muy dura y reseca, ó antes de que las lluvias la hayan reblandecido lo suficiente y hayan recalado la labor. En los terrenos muy duros se necesita mayor esfuerzo ó potencia para labrarlos, se rompen los arados muy á menudo, se estropean las yuntas, y la tierra se levanta en grandes témpanos ó terrones, y no se logra nunca el grado de pulverización correspondiente.

Se binan los barbechos á la salida del invierno; se tercián á fines de la primavera cuando aun se mantiene jugosa la tierra; se cuartán ó cobechan á principios de otoño; y despues de hecha la sementera se cubren inmediatamente las simientes ó granos.

La época ó tiempo de dar estas diferentes labores varía en las diversas provincias de España segun su clima ó temperamento, y la situacion local ó particular de los terrenos. Por ejemplo, en casi toda la Andalucía alzan los barbechos por Enero, los binan por Febrero y Marzo, y los

tercian por abril. En las provincias centrales del reyno los alzan por Diciembre y Enero, los binan por Febrero y Marzo, los tercián por Abril y Mayo y los cuartan por Septiembre y Octubre.

Las tierras húmedas deben binarse y terciarse mas tarde y en tiempo de mas calor, para que así se disipe parte de la humedad que les perjudica; advirtiendo que siempre deben estar manejables, en atención á que como ya he dicho son muy considerables los perjuicios, que se siguen al labrador arando los barbechos cuando no están bien acondicionados.

Del modo de arar.

De la acertada ejecucion de las labores depende en gran parte el producto abundante de las cosechas.

Para labrar como corresponde una heredad es necesario que atienda el labrador á la calidad de la tierra; á su situacion y localidad; al objeto para que la prepara; y que con arreglo á esto proporcione los arados mas adecuados y á propósito.

Para el manejo del arado se han de emplear mozos hábiles y laboriosos, porque de poco servirá tener arados sobresalientes y contruidos con la firmeza y demas circunstancias, conducentes para producir el mayor efecto en la labor de la tierra, si los mozos son poco diestros, y no saben ó no quieren cumplir con su obligacion.

El arte de arar exige aprendizaje, y es un error el creer que sin práctica se puedan formar buenos mozos y gañanes capaces de desempeñar debidamente esta maniobra tan importante del cultivo. La tierra se ha de mover y desmenuzar por igual sin que queden intervalos sin labrar, co-

mo suele acontecer frecuentemente.

No deja de ser un punto muy importante de economía rural el arar con conocimiento, á fin de que partiendo la tierra por el paraje mas acomodado se adelante la labor, y se are con menos desperdicio de tiempo.

Los antiguos aconsejaban que las besanas ó longitud de los surcos fuesen cortas, con la idea de que descansando las yuntas al remate de cada surco fuese menor su fatiga. Muchos de los labradores modernos siguen una opinion contraria, y pretenden que las besanas ó surcos deben ser muy largas, porque parándose menos veces el ganado se labra mayor espacio de terreno en el mismo tiempo. Con todo no puedo menos de decir que la besana no debe ser ni muy larga ni muy corta; porque cuando es muy larga se fatiga demasiado el ganado y no se ahonda siempre á la profundidad conveniente; y cuando es muy corta se desaprovecha mas tiempo y se labra menos.

De la direccion de los surcos.

Es muy importante atender á la direccion de los surcos, para que el ganado camine con desahogo, y para que se venzan los principales obstáculos de la situacion del terreno.

Se pueden distinguir los surcos en *paralelos* y en *cruzados*. Los paralelos son los que siempre se labran en una direccion longitudinal y nunca se cruzan ó atraviesan unos á otros; y esta es la clase de labor que corresponde en las *almantas acomodadas*. Los surcos cruzados que son los que cruzan ó cortan la labor anterior sea á escuadra ó diagonalmente, sirven para romper las *paredes* ó *lobas* de los surcos, y para que quede labrada

por igual toda la tierra; lo cual para conseguirlo mas completamente y que quede la tierra del todo desmenuzada, es muy conveniente que la segunda reja, que es la de *finar*, se dé en una direccion oblicua á la primera; y que la tercera labor, ó la de terciar, cruce á la segunda, á fin de que de este modo no quede ninguna porcion de tierra sin moverse ni labrarse.

Los surcos deben tirarse rectos, porque de este modo es menor la resistencia del arado, y el ganado adelanta mas y trabaja menos.

En los cerros y laderas debe manejarse el arado de manera que se venza la mayor dificultad de la cuesta, fatigando lo menos posible al ganado; y los surcos han de quedar con tal disposicion que los fuertes aguaceros y las lluvias muy continuadas no arrastren á los valles la tierra vegetal labrada, que es tan necesaria para la conservacion y frondosidad de las plantas.

Los cerros redondos se pueden arar en espiral desde abajo hácia la cumbre.

En muchos cerros y laderas conviene llevar el surco derecho hasta cierta distancia, y partiendo de aquel punto arquear la labor por ambos lados, tanto para la comodidad del ganado, como para precaver los daños, que pueden causar las aguas arastrando y arrolando la tierra.

En los terrenos humedos se dirijen los surcos con arreglo al descenso ó declivio natural de la heredad, para minorar en lo posible los perjuicios de las aguas detenidas, atendiendo siempre á su mas facil y pronto desagüe.

De la profundidad de las labores.

La profundidad de las labores se ha de gra-

duar siempre segun la calidad de la tierra y la naturaleza de las plantas que se cultivan.

Una tierra lijera exije labores menos profundas que otra mas fuerte. Una tierra de poco fondo, ó sea de un lecho poco grueso de tierra propia para el cultivo, exije asimismo labores mas someras que otra de mucho fondo.

La fertilidad de las tierras se encuentra en el lecho superior de la tierra labrada ; porque como ya dejo anotado en otro lugar la tierra y el mantillo mismo pierden su buena calidad de abonar y nutrir los vegetales, cuando se hallan enterrados tan profundamente que no les llega el beneficio del ayre atmosférico.

Si en los lechos inferiores se encuentran los abonos minerales, capaces de activar la vejetacion y de aumentar la fertilidad de las tierras, es muy conducente profundizar la labor, á fin de que la tierra quede mejor preparada y beneficiada.

Algunos labradores extranjeros siguen la práctica de ahondar la labor mas de lo regular, y sacar tierra nueva cada tres ú quatro años; dando las labores comunes en los años intermedios.

Observan esta práctica con la idea de que las raices de las plantas cultivadas disfruten de la tierra menos apurada y mas abundante de alimento vejetal.

No puede dudarse de las ventajas que resultan de arar y preparar la tierra de manera que el lecho superior, por ejemplo, que ha sido despojado de los jugos alimenticios por las cosechas de raices someras se entierre á mayor hondura, y se coloquen y vejeten otras plantas de raices someras en el lecho de tierra nueva inferior, que se presenta á la accion del ayre, y que no sufrió ninguna pérdida con las cosechas anteriores.

No queda duda tampoco de que resultará beneficio de enterrar á mayor profundidad el lecho de tierra superficial ya mejorado, quando se cultivan plantas de raices mas profundas; en cuyo caso se cambia ó voltea el terreno, y se expone igualmente á la influencia atmosférica el lecho de tierra inferior, que se beneficia y abona con ventaja de las siguientes cosechas, y sin el mas leve perjuicio de la que cria en aquel año la heredad.

Las labores para el cultivo de los granos deben llegar hasta la hondura de diez á doce dedos, siempre que lo permita la calidad del terreno.

Las labores de arado que comunmente se dan en España pocas veces llegan á mas de cinco ó seis dedos de profundidad; y por esta razon seria muy conveniente profundizar por grados la labor y agregar la tierra nueva, sacada del fondo ó suelo de la heredad.

Asi como aumentándose gradualmente la profundidad de las labores se fertilizan cada vez mas los terrenos de buena calidad; del mismo modo se puede decir que un mal colono, que labra la tierra mas somera ó superficialmente que sus predecesores, la esteriliza porque priva á una porcion de tierra del beneficio, que percibe de la influencia del ayre y demas meteoros.

Las labores profundas desmenuzan mas completamente las tierras; mueven ó labran una mayor porcion de ella; facilitan la mas abundante absorcion de los abonos fluidos, de las lluvias y la retencion de la humedad subterránea; y proporcionan asimismo la gran ventaja de que las raices de las plantas cultivadas penetren á mayor hondura, tengan mas espacio donde extenderse, y encuentren donde nutrirse mas completamente.

A pesar de que en lo jeneral son mas ventajosas las labores profundas, suelen tambien en algunas ocasiones tener sus inconvenientes. En primer lugar son menos económicas, tanto porque se necesitan para ejecutarlas instrumentos mas fuertes y pesados, quanto porque exigen mayor número de yuntas, ó sea mayor potencia y esfuerzo para conseguir su objeto.

En segundo lugar, en los terrenos que se labran muy profundamente se requiere mayor porcion de abonos ó de estiércoles para embasurarlos y beneficiarlos; porque como los efectos de los abonos estan en razon de su incorporacion con la tierra, de aquí es que una misma cantidad de abonos, que se esparce en un campo labrado superficialmente, es mas activa que cuando se incorpora con un lecho mayor de tierra movida mas profundamente.

Los abonos por otra parte necesitan para disolverse de la accion del ayre; y asi es que si se encuentran enterrados á demasiada profundidad se descomponen mas lentamente, y son menos activos aunque mas duraderos.

Del achatado ó allanamiento de las tierras.

En los paises cálidos y secos es muy importante allanar ó igualar la superficie de las tierras que se labran en las estaciones calorosas; porque por medio de esta labor se deshacen los terrones mas facilmente y se impide la evaporacion ó pérdida de la humedad que conserva la tierra. Esta labor es muy ventajosa en las viñas y olivares de los climas ardientes y secos.

De las labores de lujo.

La utilidad de la labranza es el objeto mas principal de las labores; y si alguna vez se aparta el labrador de esta idea y se empeña en emprender cultivos muy costosos y de puro lujo, perderá precisamente en estos ensayos mucha parte de las ganancias que le puede proporcionar su trabajo. Pues á la verdad no consiste siempre el buen cultivo en ejecutar las labores del campo con toda la posible perfeccion, porque hay labores de lujo que admiran, pero que no se pueden imitar sin pérdidas considerables (1); y asi las labores no deben ser nunca tan costosas que el gasto del cultivo exceda á la utilidad ó producto que debe esperar el labrador.

De las labores que se dan á las plantas.

Las labores, que se dan á las plantas durante su vejetacion, no solo sirven para promover su mayor frondosidad y crecimiento, sino que tambien desmenuzan, benefician y preparan la tierra para las siguientes cosechas.

Son utilísimas cuando las lluvias ó bien los riegos de pie han apelmazado ó endurecido demasadamente la tierra; porque asi se esponja y ahueca, al mismo tiempo que se destruyen las malas yerbas.

Los arrejados y las rebinas se han de dar en sazón: es decir que la tierra ha de estar manejable, suelta y moderadamente humedecida.

(1) *En este sentido dixo Caton: Bene colere optimum, 'optimè damnosum.*

Estas labores se pueden ejecutar en el otoño antes de los fuertes frios, ó por la primavera y principios de verano. En el otoño y principios de invierno aprovechan para arropar y defender las plantas del yelo y de los frios excesivos, y para fortalecer y aumentar sus raices; y en la primavera y estio para precaver la demasiada sequedad, para destruir las malas yerbas, y para hacer que macollen y ahijen las plantas.

El número de las rebínas y arrojadas varía segun las circunstancias de cada terreno y clima, y segun la naturaleza de las cosechas. En los terrenos fuertes deben ser mas frecuentes que en los lijeros; y en el pais cálido deben repetirse mas á menudo durante la primavera que en los sitios frescos y humedos. Por último conviene arrojarse ó rebinar las cosechas siempre que se han multiplicado las malas yerbas, que se ha endurecido el terreno, ó que se desea activar la vejetacion de las plantas.

Estas labores pueden darse con la idea de que las plantas recojan y se aprovechen mejor de la humedad, haciendo un surco pequeño cerca de las raices, pero sin lastimarlas ni desabrigarlas en términos que se venteen ó queden expuestas á la intemperie.

Son siempre mas útiles cuando se dan con el fin de abrigar ó echar mas tierra sobre las raices. En los paises frios se defienden de este modo muchas plantas de los daños de las fuertes heladas; y en los climas cálidos se reconcentra la humedad, y la tierra la retiene mas fácilmente para auxilio de la vejetacion.

Es incontestable la utilidad de arropar ó cubrir con tierra nueva las raices de las plantas cultivadas en los campos; pues está demostrado por varios experimentos que por este medio los tallos so-

terrados de las cereales y de otras muchas plantas brotan siempre nuevas raíces, y macollan, encepán y ahijan con mayor abundancia. Por consiguiente es un punto de la mayor importancia para el labrador el poder aumentar con su industria las macollas, cañas y espigas de sus sembrados; multiplicando de este modo su cosecha sin ningun inconveniente, y sin esquilmar ó apurar en mayor grado la heredad, antes bien reparando sus pérdidas y dexándola mejor preparada para las siguientes cosechas.

De las labores á brazo.

Divido las labores á brazo ó manuales en *preparatorias* y en *auxiliares* del mismo modo que he hecho con las labores de arado.

Las labores preparatorias á brazo pueden reducirse á las siguientes: *cava*, *recalo*, *entrecava*, *recorte*, *sobijado*, *igualado* ó *allanado*, y *tajado*; y las auxiliares pueden reducirse á *binar*, *rebinar*, *escardar*, *achatar*, *abrir* ó *alumbrar*, *cubrir* ó *cerrar*, *atejillar*, *calzar*, *abrigar* y *aporcar*.

Las cavas se ejecutan con la laya, con la piqueta, ó con el azadon, azada ó legon, que como he dicho ya, son diferencias de un mismo instrumento. La figura, peso y armadura de las palas de hierro de las layas y azadones varían en cada provincia: unas veces tienen el corte puntiagudo, otras obtuso; unas veces son llanas, otras cóncabas; son mas ó menos largas y anchas; estan mas ó menos abiertas; y el astil es mas ó menos largo segun las labores que deben hacerse, la calidad de las tierras, y la costumbre del país.

El azadon es un instrumento propio del país cálido, y es el que se usa mas comunmente para cavar en casi todas las provincias de España. En Viz-

caya y en algunas partes de Cataluña cavan con la laya, que es un instrumento muy acomodado para los países frescos, en donde nunca se endurece tanto la tierra como en las provincias cálidas de la península.

Quando se cava con el azadon, *abre tajo* el operario, que está sobre el mismo terreno cavado, tira la tierra hácia atras, y camina siempre hácia delante; y cuando trabaja con la laya anda hácia atras sobre la tierra firme ó sin labrar, y tira ó arroja los céspedes y tierra movida hácia delante.

Con el nombre de *recalo* entienden en algunas provincias del reyno la operacion de mover y mullir con el azadon, laya ó piqueta el fondo de los tajos abiertos y de los hoyos para el plantio de las viñas y árboles, pero sin extraerla de su lugar; y de este modo se facilita que las raíces de las plantas y de los árboles puedan profundizar y extenderse en el terreno con menos dificultad y mas ventaja.

La *entrecava* puede ser de dos modos: 1º cuando se ejecuta en una heredad que está ya cavada y preparada; y 2º cuando se quiere labrar asi un terreno que ha llevado alguna cosecha, pero que está manejable y en disposicion de producir otra. En el primer caso la entrecava no es mas que una cava lijera á media pala de azadon, que se da unas veces con la idea de desterronar y desmenuzar mas completamente la tierra, otras veces para envolver el estiercol y demas abonos, y en muchas ocasiones para igualar y allanar la superficie de la heredad, traspalando ó quitando la tierra sobranté de los puntos mas altos, y tirándola con el azadon á los mas bajos: esta última operacion se llama mas comunmente *allanado* ó *igualado*. En el segundo caso sirve la entrecava

para mover superficialmente la tierra, prepararla para otra nueva cosecha, y poderla resemar inmediatamente.

El *recorte* es una verdadera entrecava en que la tierra no se extrae ó muda de sitio, sino que solamente se recorta con el azadon, para romper unas veces la corteza ó costra dura que forma el terreno en su superficie; otras para facilitar que se evapore y disipe la demasiada humedad, que tienen las tierras; y otras por último para dividirla y ahuecarla.

El *cobijado* es una operacion, que se reduce á cubrir con tierra bien desmenuzada algunos parajes aterrados ó duros con *capirotos* ó *lobas*, esto es mal cavados por malicia ó impericia de los operarios; para que de este modo puedan prevalecer mejor las plantas.

El *tajado* es la operacion de compartir ó distribuir la heredad por *cuarteles*, por *canteros*, por *eras*, por *almorrones*, por *lomos* &c. para hacer la siembra y plantio de las varias plantas cultivadas; y tambien para preparar y disponer el terreno debidamente á fin de suministrar los riegos de pie.

Distingo con el nombre de *labores manuales auxiliares* á todas las que se ejecutan á brazo, para promover el desarrollo é incremento de las plantas.

Por no alargar demasiado este capítulo indicaré solamente que las plantas cultivadas se *binan* y *rebinan* con el almocafre ó garabato, con la azadilla y con el azadon; y que sirven estas labores para desmenuzar y ahuecar la tierra, para dar mayor fomento á las plantas útiles y para destruir las malas yerbas.

Para ejecutar mas comodamente las rebinas han inventado los extranjeros varias azadas de diferen-

tes figuras y dimensiones: estas son comunmente de pala, las hay sencillas, dobles ó triples, es decir que sobre un solo hastil se ponen una, dos ó tres palas: estas son puntiagudas, redondeadas, alomadas, y algunas veces cónicas como las que usan los portugueses para revinar sus majuelos.

Para *escardar* los campos ó destruir las malas yerbas que se crián en los sembrados usan los labradores los escardillos, las azadillas y las paletas de hierro, y con ellas arrancan fácilmente las plantas extrañas ó cortan sus raíces y tallos.

El *achatado* se reduce á igualar la superficie del terreno, y á batirla y comprimirla con el ancho ó pala del azadon: esta labor es muy importante en los climas secos y ardientes, porque retiene por mas tiempo la humedad subterránea é impide en algun modo el acceso á los rayos del sol por hallarse todas las moléculas de la tierra mas juntas y adherentes entre sí.

Se *abren* ó *alumbran* las vides y olivos para que disfruten del beneficio de las lluvias, se recalén mejor sin raíces y retengan la humedad, y al mismo tiempo se *desbarbillen* y se limpien de los insectos que las perjudican. Esta operación se ejecuta abriendo con el azadon unos hoyos bastante capaces todo al rededor de cada cepa y de cada olivo, para que recojan las aguas llovedizas y recalándose bien el terreno conserven las raíces la humedad y frescura que necesitan para poder resistir la sequedad del estio. Al tiempo de dar la labor se cortan y quitan todas las barbillas superficiales de las raíces; y así tambien perecen los insectos perjudiciales que se hallan allí abrigados, por quedar expuestos á la intemperie de las estaciones.

Se *cierran* ó *subren* con el azadon las vides y olivos para retener y conservar mejor la humedad que

ha recojido el terreno, durante la estacion fresca y lluviosa, que sin ésto se disiparia ó se perderia con el demasiado calor. Esta maniobra se reduce á volver á tapar los hoyos, es decir á echar otra vez en su lugar la tierra excavada que se sacó al rededor de las cepas y olivos.

Se *atetillan* las vides y olivos: esto es se cubre la parte inferior de sus troncos con unos montones de tierra mas ensanchados en su base; y al pie de cada montón se hace un surco circular mas ó menos hondo para que se detengan por mas tiempo las aguas llovedizas.

Se *calzan*: esto es, se echa ó arrima tierra al pie de las plantas de maiz, panizo, guisantes, judías y otras semejantes para defender sus raices del excesivo calor, mantenerlas frescas, suministrarlas mas alimento y jugos nutricios, y para destruir las malas yerbas.

Se *abrigan* las plantas de alcachofa y otras delicadas cubriéndolas con montones de tierra ó con basura enteriza para defenderlas de los fuertes frios del invierno.

Se *apuercan* los cardos, apios, escarolas y otras hortalizas que se tienden y blanquean en el terreno enterrando sus tallos y hojas. Se apuercan tambien las patatas y otras plantas semejantes que se cubren con tierra para que engruesen mas sus raices.

Finalmente se *recorren* los barbechos y tierras cavando con el azadon durante el verano y otoño para arrancar las malas yerbas de raices perenes que profundizan mucho en la tierra.

FIN DEL TOMO PRIMERO.

ÍNDICE

Introduccion.	pag. I.	De la trailla.	58
Cap. I. Objeto de la agricultura.	I	Del azadon.	59
Cap. II. De la instruccion que deben tener los labradores en las ciencias auxiliares de la agricultura.	7	De la laya.	60
De la botánica.	9	Del pico y piqueta.	61
De la necesidad del estudio de las variedades de las plantas.	15	Del almocafre ó garabato.	62
De la zoolojia y veterinaria.	16	De las azadillas y paletas de hierro.	ib.
De la entomolojia.	17	De la hoz.	ib.
De la mineralojia.	19	De la guadaña.	63
De la química.	20	Del rodillo.	ib.
De la física.	22	Del trillo.	64
De la meteorolojia.	23	Del mallo.	67
De la jeografia rústica.	ib.	Del horquillo.	68
De la jeometría.	24	Del bieldo ó bielgo.	ib.
De la hidráulica.	ib.	De la bielda.	ib.
De la maquinaria.	25	Del trevalo.	69
De la arquitectura rural.	ib.	Del rastrillo ó ratiel.	ib.
De la estadística.	ib.	De la pala de maderera.	ib.
De la economía rural.	26	De la criva y del arnero.	70
Cap. III. De los instrumentos de labor.	ib.	De las hoces ó instrumentos de podar.	71
Del arado y sus clases.	29	De las carretillas.	72
De los cultivadores.	53	De los carros y gale- ras.	73
De la sembradera.	54	Cap. IV. Del clima y de la aclimatacion de las plantas.	83
De la grada, rastra ó rastrillo.	56	Calor del clima.	85
		Humedad de la atmósfera.	87
		Su densidad.	88
		Aclimatacion de las	

plantas.	89	nico.	134
Cap. V. De la calidad		Del gas hidrogeno.	135
y conocimiento de las		Del gas fosfórico.	ib.
tierras.	91	De los abonos anima-	
De las tierras elemen-		les.	136
tales.	95	De los despojos de los	
De la arcilla ó alú-		animales.	ib.
mina.	96	De los estiercoles.	138
De la cal ó tierra caliza.	100	De los abonos vegeta-	
De la arena ó tierra		les.	141
silicea ó quartzosa.	104	De los abonos minera-	
De la tierra vegetal ó		les.	146
humus.	107	De la marga.	147
Metodo para conocer la		Del yeso.	149
diferente calidad de		De la cal.	ib.
las tierras.	110	De la arena y de la	
Analisis de las tierras.	114	arcilla.	151
Cap. VI De los abonos.	118	De los abonos salinos.	152
Elementos de la ferti-		De la sal comun.	ib.
lidad de las tierras.	ib.	De Alkalis vegetales.	155
Causas de su esterili-		De los abonos terreos.	158
dad.	120	De los abonos mixtos.	161
Modo de reparar la		Del podridero.	163
fertilidad de las tier-		De la aplicacion de los	
ras.	ib.	abonos.	166
Del alimento de las		Método de embasurar	
plantas.	121	las tierras.	172
Division de los abonos.	122	Cap. VII. De las la-	
De los abonos fluidos	124	bores.	173
Del agua.	125	Division general de las	
Del calor.	129	labores.	175
De la luz.	130	De los barbechos.	ib.
Del ayre comun.	131	Perjuicios de los bar-	
Del oxígeno.	132	bechos estériles.	180
Del azoe.	133	Pulverizacion de las	
Del gas accido carbó-		tierras.	181

Desarraigo de malas yerbas. 183	Método de arar. 194
De los beneficios que perciben las tierras por medio de las labores. 185	De la direccion de los surcos. 195
Del modo y tiempos de arar las tierras. 187	De la profundidad de las labores. 196
Division de las labores de arado. 189	Del achatado ó allana- miento de las tierras. 199
Tiempos de arar las tierras. 191	De las labores de lujo. 200
	Labores que se dan las plantas. ib.
	De las labores á brazo. 202

ERRATAS.

Pág.	Línea.	<i>Dice.</i>	<i>Debe decir.</i>
x1	4	háviles, capaces	<i>háviles capataces,</i>
10	25	raices, y la clase	<i>raices la clase</i>
12	14	<i>mermas</i>	<i>piernas</i>
15	12	propagan	<i>propagan por simiente</i>
38	20	de la leve rotacion	<i>del poco roce</i>
71	31	mi Memoria	} <i>la Memoria de mi di- funto hermano</i>
76	27	Llamanse	
134	32	interiores	<i>intersticios</i>
138	26	jugos, acuosos	<i>jugos acuosos</i>
143	19	<i>tallar</i>	<i>dallar</i>
156	32	matorrales	<i>matorrales,</i>
Id.	Id.	vastas	<i>bastas</i>
174	29	impida,	<i>impida</i>

