

Sala a  
Estante 31  
Tabla 5<sup>a</sup> 8,  
N.º de Orden 4.621

63  
SER  
ele

2102

63  
SER  
elle

Sa

Es

Te

N

3-2106

4809

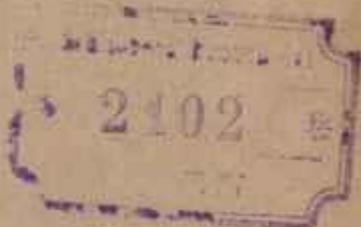
ELEMENTOS  
DE  
**AGRICULTURA**

POR

DON MARIANO SERRA Y NAVARRO,

INGENIERO AGRÓNOMO

Y CATEDRÁTICO POR OPOSICION DE LA ASIGNATURA EN EL INSTITUTO  
PROVINCIAL DE SECUNDA ENSEÑANZA DE JAEN.



JAEN, 1878.

Est. Tip. de los hijos de D. José Frances.

Plaza de Santa María, núm. 9.

Serra

AGRICULTURA

Esta obra es propiedad de su autor, que  
deja depositados los ejemplares correspon-  
dientes en el Ministerio de Fomento para  
los efectos de la ley.

**AL EXMO. SR. MARQUES DE CORVERA,**

*dedica este libro en testimonio de amistad,  
gratitud y consideracion,*

MARIANO SERRA.

dallas se encuentran tirados por serpientes que representan el simbolo de la prudencia ó por abejas como simbolo de la industria.

Del Asia, que fué la madre de la civilizacion de los pueblos y á la cual sé deben los descubrimientos mas importantes en Agricultura pasó esta á Egipto. Iris encontró el trigo y Osires inventó el arado y dió los medios de cultivar las viñas. Varios monumentos quedan de la cultura de Egipto. Este pais, cuyas obras parecen desafiar á la destruccion de los siglos, antes de ocuparse en la perfeccion de las bellas artes, atendió al mantenimiento de tantos millares de seres como se emplearon, para amontonar piedra sobre piedra en las enormes pirámides que aun existen.

La feracidad de las orillas del Nilo, atrajo á muchos para establecerse en ella y sacar el mayor partido posible de las tierras. Hicieron una gran eslavacion con objeto de que las aguas superabundantes se depositaran en ella; tal es el lago *Meris* construido en tiempo de Sesortris. Se abrieron tambien numerosos canales con el fin de dar una buena distribucion á las aguas. Todas estas grandes obras suponen no solo una poblacion muy numerosa, sino una gran produccion agrícola y la importancia que se daba á la Agricultura se comprueba con los geroglíficos de su idioma sagrado, siendo los signos del zodiaco unos simples emblemas de las operaciones rurales.

Al rey de Egipto, Ausis, se atribuyó el primitivo uso del abono. Desde Egipto pasó la Agricultura á Grecia y mas tarde á toda Europa.

El uso del arado fué el primer paso que dieron hácia la prosperidad. Ademas del trigo que ellos pretendian deber á Ceres y á Criptolomo su hijo introdujeron en su Agricultura la vid y otras plantas Ariete de Atenas, fué el primero que cultivó el Olivo y encontró el medio de extraer el aceite.

De Grecia pasaron los conocimientos de agricultura á Cartago, colonia entonces de los Fenicios, y Xenofonte dice que se daban tres vueltas de arado y que Circo el jóven tuvo el gusto de cuidar un jardin plantándolo y cultivándolo él solo con sus propias manos.

Las obras de Homero ya nos pintan á los héroes y principes Griegos ejerciendo la vida sencilla del Campo y cuidando de sus tierras y ganados, y sus mujeres lavando, hilando ó tejiendo. Hexiодо en su poema recomienda las labores del Campo como único medio de mantenerse y enriquecerse honradamente.

Roma, este pueblo que llegó á dominar el Mundo, debió su formacion á algunos aventureros atrevidos á quienes prontamente se agregaron otros que carecian de patria y hogar. El crimen y la rapiña eran su único pensamiento, hasta que un rey lleno de sabiduria, el virtuoso Numa los apaciguó, despertando en ellos el gusto por la Agricultura; y las costumbres feroces y sanguinarias de los reinos anteriores, se cambiaron enteramente. Distribuyó entre los pobres las tierras conquistadas y los hizo hombres de bien convirtiéndolos en propietarios, estimulaba con premios á los labradores que tenian sus campos en buen estado y reprendia y castigaba á los otros; de este modo encontraron en el cultivo de la tierra una ocupacion inocente y noble que les proporcionaba, ademas de su sustento, riquezas inagotables. Jamis Roma fué mas floreciente que en estos tiempos memorables, en que los padres Conscriptos suspendian sus

## VII.

trabajos agrarios para ir á ocupar un asiento en medio de un senado célebre por su sabiduría. En estos tiempos los Attilius y los Cincinatos dejaban el arado para ponerse á la cabeza de la República en el momento del peligro y volvian en seguida cubiertos de laurel á emprender sus tareas campestres.

Los romanos aprendieron de los griegos á perfeccionar su agricultura, aumentando sus productos por medio de los abonos; ellos fueron los primeros que usaron de las hojas de los árboles para fertilizar sus tierras; como tambien, segun asegura Plinio, usaron de la cal para mejorar las condiciones del suelo. Ellos parece que fueron tambien los inventores del injerto, ó, á lo menos, en su historia aparecen los primeros vestigios de este precioso descubrimiento. Conocian la alternativa de cosechas, aunque no como hoy se usa. Daban tres labores á las tierras antes de sembrar. Escardaban y usaban el trillo de rodillo. La recoleccion de la aceituna la hacian á mano. Cultivaban el trigo, avena, centeno, habas, guisantes, lentejas, garbanzos y alfalfa y otros muchos frutos, y los altramuzes, que empleaban con preferencia como abono verde.

Fué tal la importancia que se dió en aquel tiempo á la Agricultura que muchas de las principales familias romanas tomaron su denominacion de los frutos del campo; los Fabios, de las habas; los Lentulos, de las lentejas; los Cicerones, de los garbanzos, etc., sin que las faenas rurales fueran un impedimento para obtener los mas altos cargos de la república: antes por el contrario, dicha ocupacion era tenida por un mérito para obtenerlos.

Serranio estaba sembrando un campo, cuando le dieron la noticia de haber sido nombrado Cónsul, y Quinto Cincinato arando, cuando le anunciaron que era dictador, Marco Curio, despues de haber vencido á los Samnitas y de haber arrojado á Pyrrho de Italia, no poseia mas que una heredad reducida, que cultivaba con sus propias manos.

Caton el censor, aquel gran hombre que obtuvo todos los primeros destinos, no se desdenó de escribir su tratado de *Rerústica*, exponiendo los medios de arar las tierras, cultivar las viñas, hacer establos, lagares y molinos de aceite.

El sabio y elocuente Varron describe lo que llamaban villas en su tiempo, ó sean las quintas en que los ricos, que verdaderamente amaban la agricultura, encontraban las comodidades, el placer y la ocupacion, reuniendo á su alrededor gran número de operarios y toda clase de ganados, que, ademas de ayudar á el trabajo, contribuian al regalo de sus mesas y les daban gran porcion de estiércol con que abonaban sus tierras. En estas quintas ó villas fué donde se escribieron los excelentes preceptos de la ciencia agricola por las elegantes plumas del inmortal Virgilio y de nuestro sabio compatriota Columela. Pero, ¿en qué consiste que Roma, que tenia en un estado tan floreciente su agricultura, y que reverenciaba al dios Stercatos por haberles enseñado á volver su fertilidad primitiva á la tierra, ya esquilhada; tuvo que recurrir en busca de granos para su alimento á las Galias, á la Bética y otras provincias? En que sus gobiernos olvidaron la verdadera proteccion que debian á la Agricultura, y sus instituciones políticas tomaron un giro que le era desfavorable. El gran número de gentes que la ambicion hizo dedicarse á las armas, lejos de producir, consumia y agobiaba al

## VIII.

labrador con sus exacciones y correrías, y, creyendo remediar la escasez, pusieron tasas arbitrarias, por lo que la clase productora se vió obligada á vender sus frutos á precios inferiores á lo que habia costado su cultivo, y empezó á retraerse de aquella ocupacion, dedicándose á otras mas lucrativas, ó en que, á lo menos, la utilidad estuviere mas en proporcion con sus fatigas.

Además, el lujo, la ambicion y el inmoderado afán de los gozes corrompieron las costumbres, y así como antes era un mérito la labranza, despues se tuvo por cosa valadi; abandonaron las operaciones agrícolas á los esclavos, y desaparecieron en su consecuencia de Roma, los tiempos en que Caton para enaltecer á un hombre, le llamaba *buen labrador*, por lo cual aquel pais, otros dias paraíso, llegó á parecer consagrado á la muerte.

Los pueblos bárbaros del Norte, que en su pais ingrato subsistian de la caza, no podian mirar sin envidia á Roma victoriosa, y abastecida de los productos que sacaba de los paises conquistados. Aquellas gentes, acostumbradas á vivir con poco, ejercitadas en una vida dura y activa, no debian, cayendo de tropel sobre ella, tardar en subyugar á una nacion afeminada por el lujo y la molicie, y que por su abandono carecia de medios propios de subsistencia. Dominaron, con efecto, el imperio, y la suerte de los labradores empeoró tanto, que, al repartirse aquellos las tierras conquistadas, incluian como parte de ellas á los que las cultivaban haciéndoles sufrir la suerte de esclavos y tratándoles del mismo modo que á las bestias que ocupaban en las labores.

En España se hallaba la Agricultura por entonces en el estado mas floreciente, á causa de la paz que se llamó Octaviana y de las leyes que la protegian, dando seguridad al campo y al individuo, castigando severamente á los que destruian los frutos y variaban los linderos, siendo por consiguiente la ley una salvaguardia de la propiedad agrícola. Pero este estado de prosperidad vino demasiado pronto á cambiarse en el de destruccion y ruina. Las hordas del Norte, despues de arrasar á Italia, cayeron sobre España, dejando yermos los campos, y si en el interés de los invasores no hubiera entrado el de la Agricultura, habria desaparecido esta por completo. Afortunadamente, tocó á España ser invadida por los visigodos, que eran, de los llamados bárbaros del Norte, los mas instruidos, por lo que dieron gran importancia á la industria agrícola. Dividieron las tierras entre vencedores y vencidos y dictaron leyes protectoras de aquella, convirtiendo el hecho en derecho, es decir, transformando la posesion precaria en dominio perfecto. Todo lo cual hizo que la Agricultura llegara á un gran desarrollo productivo.

Una nueva invasion, la de los árabes, vino á cambiar en España otra vez en eriales sus mas fértiles campos, haciéndole sufrir por algun tiempo los estragos y la disolucion; pero, deponiendo al fin las armas, volvieron á ser pastores y labradores, haciendo aplicacion de los conocimientos que habian heredado de los egipcios y de los persas, y como superaban en las prácticas agrícolas á todas las naciones de Europa, se esmeraron en aclimatar en nuestro suelo las mas preciosas plantas del Africa y del Asia, aplicando con inteligencia á cada una el delicado cultivo que exigia. A ellos se debe,

## IX.

pues, la sabia disposicion de los riegos de las provincias de Granada, Valencia y Murcia; y así como en tiempo de los visigodos, en que floreció la Agricultura, hubo un Columela que consignara los preceptos de la Agricultura en su magnífica obra, así tambien, en la época de los árabes apareció otro génio, el sabio Abu-Zakarias, que escribió su excelente tratado de Agricultura; y esta llegó á su mayor apogeo por la paz, por la seguridad de las personas y las cosechas, y por un conjunto de leyes protectoras y sabias costumbres, algunas de las cuales se conservan aun entre nuestros labradores de Andalucía, Valencia, Murcia, Aragon y Cataluña.

Volviendo, por último, la España sobre sí, se ocupó de la espulsion de los moros; mas no despreciaron sus lecciones sobre agricultura los sabios Reyes que les hicieron la guerra; antes por el contrario, no solo trataron de conservar los riegos por aquellos establecidos, sino que los extendieron y mejoraron las obras hidráulicas para aprovechamiento de las aguas, conservando los antiguos reglamentos y tribunales.

La Agricultura empezó á tomar algun incremento á beneficio de la tranquilidad que siguió á la conquista; mas, bien pronto, nuevas causas separaron de la labranza un crecido número de brazos útiles. El descubrimiento del nuevo mundo, que hizo emigrar á tantos en busca de mejor fortuna, y la ambicion del emperador Carlos V que en sus guerras extranjerias empleó tantas tropas españolas, no fueron favorables á nuestra agricultura.

En esta misma época apareció otro génio extraordinario, cuyo escrito sobre Agricultura es de los mas clásicos. El español D. Gabriel Alonso de Herrera, estimulado por el gran Cardenal Cisneros, publicó su libro de labranza del campo, dando reglas tan importantes para el cultivo, como atestigua el gran número de ediciones que de él se han hecho. Desde entonces empezó á adelantarse algun tanto nuestra agricultura. Desde los Reyes Católicos que tanto hicieron en favor de la agricultura, hasta Carlos III, estuvo casi siempre España empeñada en guerras y por consiguiente la agricultura quedó abandonada.

El reinado de Carlos III puede citarse como uno de los mas benéficos para esta fuente de la pública riqueza.

El principal objeto de aquel gran Rey fué el fomento de la industria nacional y especialmente del ramo agrícola. A él se debe la institucion de las Sociedades Económicas, que es uno de los puntos mas importantes en la historia de los progresos de la Agricultura. Estas sabias y benéficas asociaciones justamente denominadas de Amigos del país, animan con premios y con ejemplo, y se desvelan en hacer feliz al pueblo, informando y proponiendo á los gobiernos cuanto creen que puede servir al fomento de la Agricultura, de la Industria y del Comercio.

Durante dicho reinado se establecieron los pósitos, se dió un gran impulso al canal imperial de Aragon, se construyó el pantano de Lorca, cuyos diques aprisionan mas de catorce millones de metros cúbicos de agua, el canal de Tortosa de riego y navegacion, los de Guadarrama continuándose con actividad el de Castilla resultando de todo estola fertilidad de tierras incultas. Las colonizaciones

en Sierra Morena, como La Carolina. Aquellos y otros y de S. Carlos en Cataluña prueban la protección que á quel gran Principe dispensó á la industria agraria. Se creó en Aranjuez una escuela especial de Agricultura y ganadería, y en fin, el Rey, el Principe de Asturias y los Infantes convirtieron muchas tierras de su propiedad en deliciosos jardines y fructíferos huertos, trabajando con sus propias manos, ennobleciendo el arado y enseñando con su ejemplo á los poderosos, cual debe ser el objeto, la aplicación y el ejemplo del labrador y sus trabajos.

Estos estímulos hubieran bastado por sí solos para que la decaída agricultura cobrara nuevo aliento, á no ser por la perpetuidad de los baldíos y tierras concegiles, la prohibición de los cerramientos los privilegios de la Mesta y otros muchos inconvenientes que señala Jovellanos en su informe sobre la Ley Agraria; cuyos inconvenientes hubieran ido desapareciendo á beneficio de la paz y por los esfuerzos del mismo Jovellanos y de los Condes de Aranda, Florida Blanca, Campomanes y otros grandes hombres que se afanaban por conseguirlo.

Pero degradingamente en el reinado de Carlos IV estalló la revolución, á cuyos trastornos siguió la guerra de la independencia á principios de este siglo, y luego la guerra civil de siete años, quedando por consiguiente sin protección otra vez nuestra agricultura. Sin embargo: tan pronto como se firmó la paz, empezó á sentir aquella su benéfica influencia; pues los gobiernos comenzaron á mirar por ella dictando varias disposiciones para la seguridad de las personas y de los productos de la tierra, mejorando y aumentando las vías de comunicación, y dando algunas sábias leyes, á fin de fomentar la riqueza pública.

El reinado de D.<sup>a</sup> Isabel II, ha sido el mas fecundo en establecimientos, leyes y reglamentos agrícolas.

Entre los primeros, pueden citarse las granjas escuelas de S. Esteban de Nogales en la provincia de Leon; la de Tudela, en la de Navarra; la de Marbella, en la de Málaga; la de Vitoria, Tolosa, Barcelona, Castellon y Valencia; la del Botánico de Madrid en 1854; la creación de cátedras de agricultura en algunos Seminarios conciliares en 1855; la Escuela de Ingenieros agrónomos en el mismo año, y la de peritos agrícolas en Madrid y Aranjuez respectivamente, y por último en 1859 se establecieron cátedras de agricultura teórico-práctica en algunos institutos de 2.<sup>a</sup> enseñanza.

Tanto estos establecimientos como las juntas de Agricultura, Industria y Comercio de las provincias y sociedades protectoras, entre las cuales merecen especial mención el Instituto catalan de san Isidro de Barcelona; la sociedad agrícola de Valencia y círculos de labradores de Sevilla; han conseguido grandes mejoras, mostrando su afán por elevar á la mayor producción posible este ramo, que constituye nuestra principal riqueza.

Respecto á las segundas, sólo nos ocuparemos de las mas importantes, aunque todas ellas tienden al fomento de la Agricultura patria. Tales son; las leyes de 23 de Mayo de 1845 y 26 de Junio de 1849, concediendo exenciones y privilegios á las obras de riego y de descamientos de terrenos pantanosos, como tambien á las plantaciones

de nuevo se ejecutasen.

La ley de 21 de Noviembre de 1855 ofreciendo grandes ventajas á los que establecieran colonias agrícolas, cuyas ventajas y beneficios se ampliaron por otra ley de 15 de Julio de 1866, no solo para los que establecieran colonias, sino tambien á los que edificaran casas de campo á mayor ó menor distancia de las poblaciones.

La ley de 11 de Julio de 1866 mandando crear cinco escuelas regionales en la península; y granjas escuelas en todos los pueblos que lo solicitaren y á lo menos una en cada provincia; y varias otras leyes y reales órdenes se han promulgado y dictado durante dicho reinado.

En él se empezaron á celebrar las exposiciones de productos agrícolas y sus industrias, La Nacional de 1857 en Madrid y las de las provincias de Valladolid, Barcelona, Valencia, Alicante, Castellon de la Plana, Ciudad Real y otras muchas; acudiendo España con sus productos á las Universidades de Paris y Viena, como á la últimamente celebrada en los Estados-Unidos de America, sacando España en todas ellas gran número de premios que la han llenado de gloria, de honra y de provecho.

A dicho reinado se debe tambien el gran número de carreteras, canales y vías férreas que han acortado las distancias, facilitando por consiguiente los trasportes y cambios de productos, no solo entre las provincias y sus pueblos, sino para el extranjero.

Otras muchas obras de utilidad pública se deben al reinado de doña Isabel II, que serán siempre un monumento de gloria, y España no podrá nunca agradecer bastante el beneficio inmenso que le ha proporcionado este reinado.

Mas cuando á beneficio de la paz y de tan útiles y sabias disposiciones, la agricultura iba mejorando de dia en dia, estalló la revolucion del año 1868 y como consecuencia de ella, la nueva guerra civil, quedando otra vez huérfana la Agricultura, porque los gobiernos no podian atender á ella, sino por el contrario, le quitaron muchos miles de brazos y triplicaron los impuestos para poder atender á los gastos de la guerra. En los cinco años que duró ésta, nada pudo hacerse en favor de la agricultura. Pero afortunadamente el advenimiento al trono de D. Alfonso XII (Q. D. G.) hizo que se terminara aquella, y al momento, como era lógico y natural, todos los hombres amantes de su patria dirigieron sus miradas á la decaída Agricultura y las Córtes y el Gobierno, interpretando los deseos de S. M. dieron la ley de 1.º de Agosto de este año, por la cual se dispone, se explique la Agricultura en todas las escuelas de primera enseñanza; se creen cátedras de Agricultura en todos los Institutos de segunda enseñanza, haciendo esta asignatura obligatoria para obtener el grado de Bachiller; se faculta á todas las provincias para establecer conferencias agrícolas en todas las poblaciones de España, que deberían tener lugar los domingos con objeto, sin duda, de que puedan asistir á ellas los trabajadores del campo.

Esta Ley, la Real orden de 11 de Noviembre que exige del impuesto de consumo los granos destinados á la siembra y sobre todo, las palabras pronunciadas por S. M. el Rey, en la solemne inauguración de las conferencias agrícolas de Madrid, nos

## XII.

hacen presintir que nuestro Monarca sigue en este camino las huellas de su augusta Madre, y que su reinado abre una nueva era de prosperidad y ventura para nuestra querida patria. «Volvamos los ojos, ha dicho nuestro augusto Monarca, hácia la riqueza que tenemos bajo nuestros piés, que para brotar tan solo espera á que conozcamos con recto juicio nuestro propio interés, y perseveremos con enérgica voluntad en el amor al trabajo, ley impuesta por Dios, y en el ódio á la ociosidad, tan anatematizada por los hombres mas ilustres.»

Y como en todos tiempos la Agricultura ha prosperado y tomado mayor desarrollo, á medida que las naciones han gozado de paz, las leyes han dado seguridad al disfrute de los bienes y productos de la tierra, y á medida tambien de la instruccion y cultura de los pueblos, contando ahora nuestra España con todos estos medios que tanto favorecen el desarrollo de la riqueza pública, pronto adquirirá la importancia que merece entre las demás Naciones.

## INTRODUCCION.

---

De todo aquello que puede proporcionarnos alguna utilidad, nada hay mejor, mas provechoso, mas agradable, ni mas digno del hombre libre que la Agricultura.

(CICERON.)

La Agricultura ha sido la constante y mas noble ocupacion del género humano en la série de todos los siglos. A contar desde los primeros dias de la naturaleza caída, ha buscado el hombre en cualquiera lugar que elegia por su morada, los medios mas seguros de proporcionarse alimento, que la tierra virgen y feracisima entonces, le proporcionaba con escaso trabajo, como sucede hoy en muchos lugares del nuevo continente.

Pero, multiplicándose de un modo extraordinario el linaje humano, y con él sus necesidades, fueron insuficientes los productos espontáneos para satisfacer-

las; y el hombre tuvo que recurrir á la observacion y la experiencia para aumentarlos, dedicándose á labrar la tierra, de donde nació la Agricultura.

Despues trasformó los productos haciéndolos aptos para satisfacer otras necesidades, y creándose de esta manera la industria, que fué hija de la Agricultura. Y á medida que ambas se iban desarrollando, se establecieron relaciones entre tribus, pueblos y naciones; cambiándose los productos sobrantes de las unas por los de las otras, estableciéndose así el comercio, que con la agricultura y la industria, constituyen las tres principales fuentes de la riqueza pública que engrandecen los Estados.

Creciendo más y más las necesidades, se multiplicaron las observaciones y experimentos en todos los ramos del saber humano, dando esto por resultado reglas que llegaron á ser preceptos infalibles, de los que nacieron las ciencias, que aplicadas á la Agricultura han hecho que llegue á su mas alto grado de perfeccion en algunas de las principales naciones.

En nuestra patria de algunos años á esta parte, se ha dejado sentir tambien el movimiento general que ha sacado de su ignorancia respecto á Agricultura á muchos pueblos de la Europa.

Inglaterra con su industria y extenso comercio, ha reunido inmensos capitales, que mas tarde los ha invertido en la Agricultura, sirviéndole unas veces de recreo y otras de especulacion. Esta nacion se ha dedicado á la vida del campo donde residen la mayor parte de los nobles y los hombres acaudalados, que son los mas instruidos y los que manejan las riendas del Gobierno: por esto la Inglaterra ha llevado siempre la delantera á las demas potencias europeas en cuestiones de agricultura, pues es sabido que las pri-

meras cualidades de un agrónomo son la inteligencia y el capital.

Los profundos alemanes, con el talento y constancia que los caracterizan, han llegado en agricultura casi á la altura de Inglaterra, y en algunas cosas les han sobrepujado. De Alemania salen siempre las teorías mas ingeniosas que revelan hasta dónde alcanza el hombre con su fuerza de voluntad.

La Francia con su instinto de emulacion alcanza cada dia nuevos progresos en agricultura, principalmente desde que la dirige el ilustre agrónomo conde de Gasparin.

Italia aventaja á los demas naciones en lo tocante á riegos, y Suiza en la cria de ganados.

España finalmente, como queda indicado, no permanece insensible á la vista de tales adelantos y los Gobiernos se afanan en crear establecimientos de enseñanza agricola, estaciones agronómicas y dictando cada dia leyes protectoras de la Agricultura.

Este pais privilegiado que participa de todos los climas, parece estar destinado por la Providencia á ser una de las primeras naciones del Mundo. Sus provincias, tan distintas en costumbres como en clima, guardan todavía algunos restos de la dominacion árabe que tanto se distinguió por su floreciente agricultura.

• Sin embargo, España no ejerce todavía la agricultura moderna, y lo único que ha logrado, es vencer en parte la repugnancia que á las innovaciones tenían sus moradores; repugnancia que desaparecerá por completo el dia que el Gobierno dé proteccion á los establecimientos de enseñanza agricola que se han planteado y se planteen en lo sucesivo; ya ofreciendo premios y recompensas á los labradores que

adoptaren algunas de las mejoras aconsejadas por la ciencia y la experiencia, ya protegiendo por cuantos medios estén á su alcance á esta clase que es la mas sóbria, la mas sufrida, la que mas produce y la mas morigerada de la sociedad; lo cual es muy natural que suceda, porque las continuas faenas del campo arraigan en el hombre el amor al trabajo y los aleja del vicio.

Al ocuparse Liebig del hombre del campo, dice:

«El cultivador es el hombre libre é independiente por excelencia cuando su campo no tiene mas estension que la que puede cultivar por sí mismo con ayuda de sus hijos; y cuando es bastante fértil para pagar las cargas del Estado y procurar á su familia una existencia asegurada y algunas comodidades. Para él los hijos son una bendicion.

El labriego conserva sus sentimientos religiosos y su amor al pedazo de tierra en que nació y al suelo que cultiva: él sabe mejor que otro alguno apreciar los dones del cielo, los benéficos rayos del sol y la lluvia refrescante. Sin esto la felicidad no existe para él.

El labriego es el último que depone sus armas cuando se trata de combatir un invasor extranjero, y el último en quebrantar su fidelidad al Príncipe de la Dinastía.»

La proteccion, pues, que los Gobiernos dieran al agricultor no sería perdida, porque esa clase constituye los cimientos del gran edificio social.

¡Qué sería de la sociedad sin ella!

La sociedad es una máquina y esa clase es su principal palanca.

## PRIMERA PARTE.

### DE LA AGRICULTURA EN GENERAL.

---

#### CAPÍTULO PRIMERO.

#### DE LA AGRICULTURA COMO CIENCIA.

---

#### LECCION PRIMERA.

DEFINICION DE LA AGRICULTURA.—DIFERENCIA ENTRE LA AGRICULTURA ANTIGUA Y LA MODERNA.—CIENCIAS AUXILIARES DE LA AGRICULTURA.

#### I.

La Agricultura es la ciencia que, reuniendo todos los conocimientos necesarios para obtener los productos vegetales y animales, de la manera mas perfecta y económica, nos enseña á aplicar aquellos para conseguirlo. Definicion.

La Agricultura es, como la mayor parte de las ciencias, hija de la observacion y la experiencia. Empezó por la práctica que mas tarde se convirtió en arte, porque la necesidad obligó á los hombres á hacer observaciones y experimentos á fin de aumentar los productos de la tierra, necesarios para su subsistencia. De la Agricultura antigua.

Con el trascurso de los años y á medida que el hombre se multiplicaba, los experimentos se multiplicaron tambien, y recogidos con esmero por algunos hombres de talento, los consignaron en sus escritos, dando reglas acerca de los diferentes sistemas de cultivo, de la alimentacion de las plantas recomendando el empleo de las margas y otros abonos minerales y vegetales pero no hacían con esto mas que referir hechos observados sin poder explicar las causas. Estos escritos vinieron á establecer un conjunto de reglas que la tradicion conserva de padres á hijos, constituyendo una pura rutina, una imitacion servil que apenas les permite salir del estrecho círculo trazado por sus antepasados.

• Estas reglas constituyen la Agricultura antigua.

## II.

De la Agri-  
cultura  
moderna.

Los conocimientos humanos se desarrollan como es sabido por dos métodos distintos; primero empiezan, como acabamos de ver, por la práctica, que con el tiempo se trasforma en arte, el cual, perfeccionándose, llega á dar sabios é infalibles consejos que merecen el nombre de principios, constituyendo así la verdadera ciencia. Llegando á este punto el hombre retrocede por el mismo camino, y entonces la ciencia enriquece al arte con nuevas reglas, las cuales hacen que la práctica sea mas racional y acertada. De este modo los dos sistemas mutuamente se auxilian y se afirman.

Esto precisamente ha sucedido con la Agricultura y los sabios, comprendiendo que para que

ésta diera el máximo de producto era preciso satisfacer las necesidades y exigencias de las plantas, asociaron á ella las ciencias físico-matemáticas y naturales, y las económicas y sociales; con lo que la Agricultura, que contaba tantos años de existencia como la misma humanidad, hasta este siglo no habia podido honrarse con el título de ciencia; y no lo ha sido antes porque la física, la botánica y sobre todo la química datan de muy pocos años, y es evidente que la Agricultura debe marchar al nivel de las ciencias naturales.

III.

Las ciencias auxiliares de la Agricultura son todas las que relacionándose con ella, le prestan sus principios, sus axiomas ó verdades demostradas, á fin de perfeccionarla, formando un cuerpo de doctrina de todos los preceptos á que ha de sugetarse el labrador, ó sea las leyes que rigen la produccion agrícola, para obtener mejores y mas abundantes productos. Tales son, la física, la geología, la mineralogía, la botánica, la química etc.

Ciencias auxiliares de la Agricultura.

Por la física conocemos cuántos fenómenos meteorológicos se relacionan con la Agricultura, tales como los vientos, el calorico, la luz, la electricidad, la lluvia y demás meteoros.

De la Física.

Por la Mecánica las fuerzas, las máquinas y la resistencia que presenta la tierra á los instrumentos de labor; y por último el conocimiento de los fluidos para cuando se hayan de aplicar como agentes modificadores de las propiedad de las tierras.

De la Geología.

Por la Geología se estudian el origen, naturaleza y formacion de las tierras de labor y los medios de corregir sus defectos para aumentar su fertilidad.

De la Mineralogía.

La Mineralogía estudia los diferentes cuerpos inorgánicos del suelo donde las plantas viven y se desarrollan

De la Zoología.

La Zoología nos da á conocer los animales útiles y perjudiciales, y sus costumbres para proteger á aquellos y destruir estos.

De la Botánica.

La Botánica estudia las plantas y sus funciones. Por ella sabemos buscar los mejores medios de aumentar el número y magnitud de las plantas, en un determinado espacio de terreno, porque conocemos los órganos de reproduccion y alimentacion, y el camino que sigue la savia al introducirse en el vegetal y las transformaciones que experimenta antes de convertirse en sustancia asimilable.

De la Química.

La Química auxilia á la Agricultura, dando á conocer la constitucion de los cuerpos, sus diferentes partes y proporciones, y su aplicacion á la industria agrícola. Ella nos dice de qué sustancias se componen las plantas, y cuales son, por consiguiente, los abonos que se le deben suministrar.

Pero estas ciencias no son aplicadas en toda su extension á la Agricultura, sino que, sacando de ellas nada mas que lo indispensable, se han formado otras ciencias que se llaman tecnológicas, como la *Agrología*, la *Agronomía*, la *Fitothécnia*, *Industria* y *Economía rural*.

De la agrología.

La *agrología* se ocupa del estudio de los terrenos con relacion á la Agricultura.

De la Agronomía.

La *Agronomía*, nos da á conocer los elementos constitutivos de las tierras, la accion de los meteoros sobre la vegetacion, y los gases contenidos en la atmósfera, que sirven de alimento á las plantas; los

abonos etc.

La *Fitothécnia* designa las plantas mas útiles y la manera de cultivarlas, buscando para cada una el clima y suelo mas apropiado, á fin de que llegue á su mayor desarrollo. De la Fitothécnia.

La *Industria rural* se ocupa en analizar y purificar las aguas, el medio de hacer las maderas impudrescibles é inatacables por los insectos, la fabricacion de vinos, aceites azucars, féculas etc. De la industria rural.

La Economía rural da reglas para la mejor inversion de los capitales destinados al cultivo de las tierras é industrias agrícolas, estableciendo la debida relacion entre todos los elementos de la produccion, contabilidad etc.

Y por último, la legislacion rural que tiene por objeto proteger la propiedad rural y sus productos.

Como se infiere, pues, las ciencias tecnológicas se diferencian de las ciencias puras en que mientras éstas estudian los seres únicamente para describirlos, las tecnológicas lo hacen para darles un valor.

## LECCION II.

CÓMO SE CONSIDERA HOY LA AGRICULTURA.—SU IMPORTANCIA INDUSTRIAL, ECONÓMICA Y SOCIAL.

### I.

Cómo se considera la Agricultura.

En Agricultura se llaman operarios todos los que contribuyen de alguna manera, ya sea con sus fuerzas, con su capital ó su inteligencia á la produccion de los vegetales y fomento de los animales.

La Agricultura puede considerarse como *ciencia*, como *arte* y como *oficio*. Siempre que nos dé principios, siempre que por medio de las ciencias fisico-matemáticas y naturales, fije las bases del cultivo y nos dé consejo en los casos nuevos que se presenten, marcando así el camino que hemos de seguir, se llamará ciencia.

Cuando únicamente nos presente una coleccion de reglas tomadas de la ciencia para aplicarlas segun las circunstancias de lugar y tiempo, se llamará arte.

Y finalmente, si cultiva la tierra sin conocimiento ninguno, solo por instinto de imitacion, constituyéndose esclavo de la rutina, se llamará oficio.

En el primer caso, el que la ejerce se llama *agrónomo* y su ciencia *agronomía*.

En el segundo, *agricultor* y en el tercero, *cultivador* ó artesano.

El agricultor prescribe al cultivador las reglas prácticas que ha de seguir, sacadas de la ciencia; es el verdadero artista, el alma de las empresas agrícolas, y sin él, la agricultura es una abstracción, una rutina.

## II.

La agricultura, no solo es una ciencia de primer orden, como hemos visto en la lección anterior, sino que es también una industria; toda vez que por industria se entiende todo lo que produce ó tiende á producir una utilidad; y como la Agricultura es la base de la alimentación general, pues que sin ella la sociedad no existiría, satisface las primeras necesidades del hombre y produce intereses materiales y duraderos, es una *industria* de la mayor importancia y en alto grado lucrativa.

De la Agricultura como industria.

Los trabajos industriales del hombre se clasifican de la manera siguiente.

1.º Industria extractiva, que tiene por objeto extraer y acumular los productos naturales sin modificarlos, comprende la minería, la caza y la pesca.

Industrias.

2.º Industria agrícola que se ocupa de la conservación y propagación de las especies, ya sean vegetales ó animales.

3.º Industria fabril que transforma y modifica los productos recibidos de mano del agricultor.

4.º Industria comercial que trasporta los pro-

ductos de las tres anteriores, y la 5.<sup>a</sup> y última es la que se ocupa del estudio y desarrollo de los productos humanos para satisfacer las necesidades físicas, morales é intelectuales. Se llama también con menos propiedad, industria de cosas inmateriales. El médico con sus visitas y el abogado con sus consejos nos ahorran muchos intereses y desvelos.

Todas estas cinco industrias son muy importantes pero la que debe colocarse en primer lugar, es la industria agrícola, que de un grano de trigo, por ejemplo, saca veinte, y porque es la madre de todas las demás, pues que sin ella no existirían.

Cualquier objeto que se considere, tiene en último resultado su fundamento en el suelo, es decir, que viene á ser dependiente de la Agricultura. Esta produce las primeras materias en bruto, se apodera de ella la industria fabril, dándoles nuevas formas y, por último, el comercio las trasporta donde hacen falta.

Ademas, el labrador en muchos casos, no solo es productor, sino que ejerce también la industria fabril, pues muchos productos los transforma; como el de la aceituna, en aceite, las uvas en vinos, aguardientes y vinagres; y las hilazas, que ya salen de sus manos en disposición de servir para los tejidos, y algunos otros.

Diferencia  
de la Agri-  
cultura con  
las demás  
industrias.

La industria agrícola, sin embargo, no se puede considerar como las demás industrias, porque se diferencia.

1.<sup>o</sup> En que el principio de la división del trabajo que tanto favorece á las demás industrias manufactureras, no se puede aplicar en Agricultura. Las operaciones agrícolas tienen sus épocas determinadas, mientras en las otras industrias son continuas;

de modo que en Agricultura los operarios estarían ociosos una gran parte del año; por esto cada uno de ellos debe saber efectuar varios trabajos distintos.

2.º En que en el comercio y otras industrias las bancarrotas son mucho más frecuentes que en Agricultura.

Y 3.º En que el hombre puede subsistir sin las demás industrias, y no puede prescindir de la agricultura.

La fuerza de una nación depende primero de su población y después de su producción, según algunos economistas, cuyas palabras pudieran cambiarse recordando aquel dicho de un sabio.

«Donde nace un pan, nace un hombre.»

El progreso de la industria agrícola ha merecido siempre los adelantos de la civilización. Esto ha sucedido en todas épocas y en todos los países. Los antiguos romanos estaban en su mayor apogeo cuando floreció la Agricultura. Lo mismo podemos decir hoy de Inglaterra y demás pueblos adelantados.

En una palabra, la industria agrícola se diferencia de las demás industrias, según se acaba de ver, por su unidad de trabajo, por su ganancia corta, pero más segura y constante y por ser bastante ella sola á satisfacer las primeras necesidades del hombre.

## CAPÍTULO II.

### DEL CLIMA.

## LECCIÓN III.

QUÉ ES CLIMA Y CUÁLES SON LOS FACTORES PRINCIPALES DE LOS CLIMAS AGRÍCOLAS.

### I.

En Agricultura se llama clima al conjunto de condiciones meteorológicas de cada localidad, provenientes de la temperatura, de los vientos, de la humedad de la atmósfera y de la lluvia que cae sobre la tierra.

El calorico, los vientos, la humedad atmosférica y la lluvia son los factores mas importantes de los climas agrícolas.

El estudio del clima es tan importante, como que para llegar al objeto de la Agricultura es preciso subordinar á él la produccion agrícola.—Por eso ha dicho Thaer: *«Ya que el hombre no puede variar las leyes de los climas, marchemos con los climas y no*

*en contra.*» Y el Ilustre Conde de Gasparin, al ocuparse de esta importancia, dice: «Una misma clase de tierra produce pinos en Noruega, cria abundantes cosechas de trigo en Alemania, se cubre de ricos viñedos en Francia y bajo los trópicos es el asiento de esos preciosos cultivos que crían el azúcar y las especias.»

Lo mismo acontece en España. Una tierra de la misma composición mineralógica produce vinos y cereales en Castilla, árboles de monte en Extremadura y en las alturas de muchas provincias, olivos en las Andalucías, y cañas de azúcar, algodón y naranjos en una gran parte del litoral del mar Mediterráneo. Por consiguiente, viviendo las plantas en dos medios, la tierra y el aire, y no dependiendo esa variedad de cultivos de la calidad de la tierra, tiene que depender precisamente de las modificaciones de los agentes atmosféricos. La ciencia que se ocupa de estas modificaciones se llama meteorología, que el Ilustre Conde de Gasparin, el reformador y aun el creador de la meteorología agrícola ha dividido en las tres partes siguientes: 1.<sup>a</sup> la *meteorología pura*, que se ocupa de los diferentes fenómenos que en la atmósfera se verifican, sin determinar los efectos que producen en las diferentes regiones del globo. 2.<sup>a</sup> La *climatología*, que examina y enseña cuál es la distribución y sucesión de dichos fenómenos y la relación que tienen con la vegetación, para subordinar á ellos la producción agrícola, y 3.<sup>a</sup> la *meteorognosia*, que trata de investigar cuáles pueden ser los fenómenos futuros, en vista de los pasados y presentes.

II.

**Del calórico.** La temperatura depende de la irradiacion de los rayos solares, que son la causa principal de los fenómenos meteorológicos y el primer agente de la vida vegetal y animal.

La temperatura varía en los diferentes parages de la tierra, segun la latitud, la altitud, la direccion de los vientos y la proximidad á los mares. Varía segun la latitud, porque de ella depende la mayor ó menor oblicuidad de los rayos solares; y segun la altitud, ó sea la altura sobre el nivel del mar, porque hace descender la temperatura mucho mas que la latitud, un grado por cada 180 á 190 metros de elevacion.

La direccion de los vientos tiene asimismo una gran influencia en la temperatura, porque participa de la que reina en las localidades que atraviesa, por esto el viento Norte que viene de regiones heladas, es frio, y el del Sud es templado por soplar del Ecuador.

La proximidad á los mares eleva la temperatura y la hace uniforme, porque aunque las aguas, absorben menos rayos solares que la tierra, pierde con mucha mas lentitud durante la noche sus grados de temperatura; por lo que las costas son mas frias que el agua durante la noche, estableciéndose por la mañana una brisa que viene de la tierra; pero á la mitad del dia, la mar que absorbe menos calórico, se halla mas fria que la tierra y la brisa sopla de la mar á la tierra.

. La temperatura media del día, del mes, del año etc. y las líneas isothermas, que son las que unen puntos de una misma temperatura media en estio, y las isoquímenas, que son las que unen puntos de igual temperatura en invierno, establecidas por los físicos, no son bastantes para determinar los climas agrícolas respecto al calor; sino que se necesita hallar las temperaturas medias, máximas y mínimas de las estaciones, por las cuales se conocerá si es posible la existencia de un vegetal en una comarca dada, según su aptitud para resistir el frío ó el calórico y para llegar ó no á su completo desarrollo.

La distribución geográfica de las especies vegetales, ha dicho Boussingault, es una consecuencia de la distribución del calórico sobre la superficie de la tierra, depende del clima. Y el economista alemán Rocher, afirma que la flora de cada comarca, resultado final de las condiciones climatéricas, es un instrumento mas seguro que las observaciones termométricas mas exactas, para apreciar con todo rigor el clima, con relación á las necesidades y empresas de los hombres.

### III.

*Vientos.* Se llaman vientos las corrientes de aire que se notan en la atmósfera en distintas direcciones y velocidades variables. La causa de los vientos es la desigual distribución del calórico solar. Cuando un cuerpo se calienta se dilata ocupando mayor espacio y perdiendo su peso específico; y si este cuerpo es fluido y móvil como el aire, tiende á elevarse, y es remplazado por el aire vecino menos caliente. Este aire que

De las vicia-  
tos.

viene constantemente á llenar el vacío dejado por el aire caliente, establece un movimiento, una corriente que es á lo que se llama viento. Esto cabalmente acontece en nuestras chimeneas, y por eso cuanto mas nos calentamos por delante, mas frío sentimos por la espalda.

La velocidad de los vientos se determina por medio de los anemómetros. Si la velocidad es de dos metros por segundo, el viento es *moderado*, si de diez metros, se llama *fresco*, con veinte, es *fuerte*, de 25 á 30, hay tempestad y de 30 á 40 huracan.

Los vientos obran con una fuerza física que está en razón de su velocidad, multiplicada por la masa.

Los vientos son grandes modificadores de los climas, cambiando las temperaturas y modificando la sequedad ó la humedad.

Los vientos moderados son útiles á la vegetación porque obran sobre las plantas y les imprimen un movimiento, una especie de ejercicio que fortifica sus fibras.

#### IV.

De la humedad atmosférica.

*Humedad atmosférica.*—El agua en estado de fluido, ó en el de hielo, puesta en un espacio cerrado, se evapora y satura este espacio proporcionalmente á la temperatura que tenga. Este tránsito al estado aeriforme se llama evaporación. En el vacío se efectúa con una rapidez comparable á la velocidad con que sale una bala de cañón. Si se comprime el espacio que ha sido saturado de vapor, una parte de él pasa al estado líquido; pero si el espacio está lleno de aire húmedo, opone una resistencia á la formación de va-

por, y la evaporacion se efectúa con tanta mas lentitud cuanto mas húmedo esté el aire. Estos principios explican la presencia del agua en la atmósfera, la rapidez de la evaporacion, en un aire seco, su aceleracion bajo la influencia de los vientos y su lentitud en un aire húmedo en calma.

Las moléculas de vapor son elásticas y se rehacen las unas sobre las otras y sobre el aire que las rodea con una fuerza que es apreciada por la depression que sufre la columna de mercurio. Esta fuerza se llama tension del vapor y aumenta con la temperatura.

Lo que mas interesa conocer en Agricultura es el estado higrométrico del aire, es decir, su humedad relativa, ó sea la relacion de la humedad existente con la humedad total que alli se podria contener, si el aire estuviese saturado de vapor. Para determinar esta relacion hay varios aparatos llamados higrómetros.

La cantidad de vapor acuoso que el aire contiene, es una cosa distinta de su humedad. Cuando hay poco calor antes de salir el sol, el aire está mas húmedo que al mediodia, pero tiene menos cantidad de vapor, y al contrario al mediodia, que á virtud del mayor calórico es menos húmedo, pero disuelve mas cantidad de vapor. Asi es que durante el invierno, el aire de un lugar determinado es mas húmedo, y en el verano tiene mayor cantidad de vapor acuoso y es mas seco. Por lo tanto un clima húmedo no es por cierto donde mas llueve. En las regiones cálidas es donde cae agua con mayor abundancia; pero el aire tiene mayor capacidad disolvente, y el clima es seco; en las regiones frias llueve menos, y sin embargo, restringida esa capacidad por falta de calórico el clima es húmedo.

V.

**De la lluvia**      *Lluvia.*—Cuando por una causa cualquiera des-  
ciende la temperatura del aire saturado de vapor  
acuoso, ó disminuye la capacidad disolvente del aire,  
el vapor acuoso se condensa y precipita, y esto es la  
lluvia.

Se ha observado que las lluvias son tanto mas  
abundantes, cuanto la latitud es menor, sin embargo,  
un gran número de circunstancias locales, hacen va-  
riar la cantidad de agua que cae en los diferentes pa-  
ises.

La cantidad de lluvia que cae anualmente en un  
lugar cualquiera, se mide por medio de un instrumen-  
to llamado pluviómetro, que no es mas que un vaso  
cilíndrico ó cuadrangular que tiene una cubierta en  
forma de embudo para impedir la evaporacion, y lleva  
al lado un tubo de nivel graduado para conocer por  
su altura el agua que cae en un dia.

La reparticion de las lluvias segun la estacion, es  
uno de los elementos mas importantes para la deter-  
minacion de los climas agricolas. El clima será tanto  
mas favorable á la vegetacion, cuanto las lluvias cai-  
gan en la época del gran desarrollo herbáceo de las  
plantas, suspendiéndose durante la madurez y apare-  
ciendo de nuevo despues de la recoleccion para favo-  
recer la nueva siembra.

La experiencia ha demostrado el predominio de las  
lluvias de otoño sobre las del estio, en todas las regio-  
nes situadas sobre las costas del Mediterráneo; en los  
demás puntos el máximun cae en estio.

Las nieves favorecen el éxito de las cosechas, por que preservan á las plantas de los frios violentos y de los hielos súbitos.

Para determinar el clima de una localidad, es preciso concretar las observaciones meteorológicas; para lo cual basta un termómetro de máxima y mínima, una veleta bien arreglada, un higrómetro y un pluviómetro; y sobre todo la anotacion de la flora del país y la época en que se verifican las principales evoluciones de la vida vegetal, la foliacion, floracion y fructificacion de las plantas dominantes, cuyos fenómenos son el resultado de las condiciones climatológicas.

Algunos instrumentos anuncian las variaciones atmosféricas, siendo el principal el barómetro que sirve para apreciar la presion atmosférica. A medida que baja la columna mercurial señala lluvia, y tiempo seco si sube.

Medios de  
prever el  
tiempo.

*Pronósticos sacados del estado de la atmósfera.*

—Cuando el viento sopla siendo el tiempo nebuloso, la lluvia es casi segura. Cuando por la tarde las nubes son muy numerosas en el N. E. ó cuando son muy negras y vienen del S. señal de lluvia por la noche: si vienen del O. señal de lluvia al dia siguiente.

*Pronósticos suministrados por los vegetales.*—

El Albohós ó Bigorda campestre y la Anagálida, cierran sus flores al acercarse la lluvia. La Pimpinela y la Caléndula pluvial y muchas otras plantas, las abren; y esto es tan sabido que á la Anagálida campestre le llaman barómetro del pobre. La Carlina vulgaris desecada se contrae por un tiempo húmedo y se extiende para un tiempo claro y seco.

Los indicios sacados de los cuerpos inanimados son muchos; las maderas, las piedras y el hierro se

hamedecen hasta el punto de parecer que sudan cuando se acerca la lluvia. Las cuerdas de los instrumentos de música se rompen, la sal común se humedece, y se nota una aureola al rededor de las luces; y, por último, los estanques se enturbian y se vuelven cenagosos.

## LECCION IV.

### INFLUENCIA DE LOS FACTORES DEL CLIMA EN LA VEGETACION.

#### 1.

La temperatura influye sobre las plantas de del calórico muchas maneras; por su exceso, por su defecto y por su duracion.—Así la temperatura máxima y mínima del aire y de la tierra que son los medios en que viven las plantas nos indicarán la posibilidad de la existencia de diferentes vegetales en un lugar dado, segun sus aptitudes relativas para soportar el frío y el calórico; las temperaturas medias de las estaciones nos dirán si el lugar es apropiado para que las plantas puedan verificar todas sus evoluciones. La germinacion de casi todas las plantas, solo se puede verificar entre ciertos límites de temperatura desde 3° á 45° centígrado.

El movimiento de la savia, la vegetacion, la floracion y la maduracion requieren cierta temperatura mas ó menos duradera y variable en las distintas especies vegetales; y estos fenómenos no se realizan

cuando el calórico no llega ó cuando excede de los límites convenientes.

Hay, por lo tanto, un grado máximo para cada planta, pasado el cual se marchita y muere, y otro mínimo. A muchas plantas jóvenes que tienen todavía un desenvolvimiento herbáceo, la temperatura á cero desorganiza sus tejidos. Entonces segun Duhamel, el acrecentamiento de volúmen que experimenta el agua al helarse explica la dislaceracion de los tejidos vegetales. Pero Gasparin cree que la sustraccion rápida de una gran cantidad de calórico que el hielo sustrae á las plantas al liquidarse, es la causa que altera su estado molecular, perdiendo su cohesion y elasticidad. Por eso tambien las heladas son tanto más dañosas cuanto más adelantada está la estacion, y los graves perjuicios que causa se notan más principalmente cuando las plantas estan en flor.

## II.

Del aire.

Los componentes de la atmósfera sirven de alimento á los vegetales. El aire atmosférico es una mezcla de oxígeno y azoe en proporciones de 20, 9 del primero y 79, 1 del segundo en volumen, y de 23, 1 de oxígeno y 76, 9 de azoe en peso. Además hay en esta mezcla vapor de agua, ácido carbónico y un gran número de otras sustancias disueltas ó en suspension. El prisma de aire sobre una hectárea pesa 16.900 kilogramos.

La fisiología ha demostrado la importancia del oxígeno en la vegetacion, porque ninguna semilla germina en el vacio, ni ningun vegetal puede vivir en

un aire que no lo contenga.

Ha ocurrido á algunos el temor de que por el consumo que de él hacen los séres orgánicos, llegase un día á empobrecerse el aire de este elemento hasta el extremo de hacerlo impropio para la vida. Pero Mr. Dumas y otros distinguidos químicos han demostrado que mil millones de hombres no absorverian en un siglo mas que una cantidad de oxígeno de 15 á 16 cubos de cobre de un kilómetro de lado, cuando el oxígeno de la atmósfera representa 134.000 de estos cubos. Además la masa de oxígeno de la atmósfera es inagotable porque las plantas restituyen cada día el que absorven formando el ácido carbónico.

El ázoe cuya existencia en las plantas es bien notoria, pueden tomarlo ya libre de la atmósfera en que abunda ó ya de la mezela producida en virtud de fenómenos eléctricos y calóricos, del amoniaco y ácido nítrico que existen en el aire.

Además del origen y ázoe que se hallan componiendo el aire, mezclados (no combinados) en proporciones definidas, se hallan en él otros elementos mas ó menos variables en su cantidad. Estos son el ácido carbónico, el agua en vapor, sales, polvos, restos vegetales y animales modificados y conocidos con el nombre de *miasmas*, amoniaco y ácido nítrico.

La cantidad de ácido carbónico que contiene la atmósfera varia de 3 á 6 diez milésimas. Teodoro de Sausure ha demostrado que la cantidad de este gas contenido en el aire varia segun su estado de sequedad ó humedad del suelo y que se aumentaba su proporcion durante la noche. Esto debe acontecer porque las plantas en la oscuridad se asimilan el oxígeno y desprenden el ácido carbónico.

El máximun del ácido carbónico es hacia el fin de la noche y el mínimun á la mitad del dia. Este ácido desempeña un gran papel en la vegetacion, no solo es absorbido y descompuesto por la hojas sino tambien lo toman las plantas por sus raices del agua de lluvia que lo arrastra y poniéndolo en contacto con carbonatos térreos, que disuelve y otros varios principios del suelo que modifica.

Los vapores acuosos que existen en el aire en cantidad muy variable y que son el resultado de la evaporacion sirven á la vida vegetal instantáneamente con las sales que contiene y existian en las aguas que los produgeron. Así es que se encuentran en el aire aunque en pequeñas cantidades, los cloruros de sodio y potasio, algunos sulfatos y sales amoniacales. La mayor parte de estas sales son producidas por la evaporacion de las aguas de los mares que las tienen en disolucion. Estas sustancias térreas trasportadas por el aire explican la existencia de ciertas sustancias (la cal por ejemplo) que se hallan sobre plantas que crecen en suelos que no la contienen.

Los miasmas, cualquiera que sea su origen ejercen una gran influencia sobre las plantas.

### III.

#### Del agua.

Es tan importante el papel que desempeña el agua en la vegetacion, que ninguna semilla puede germinar sin su concurso. Sus elementos sirven de alimento á las plantas, y ella disuelve las sustancias nutritivas en cuyo estado nuevamente los pueden tomar, sirviéndole el agua como de vehículo.

La savia de los vegetales resulta constituida del agua como primer elemento, y por último una de las principales funciones de las plantas es la exhalacion ó traspiracion, y ésta se modifica de continuo con la cantidad de agua que existe en la planta y puede absorber, con la humedad atmosférica, con la temperatura y con los vientos.

LECCIÓN V.

REGIONES AGRÍCOLAS.

I.

Regiones  
agrícolas.

El Conde de Gasparin ha dividido los climas físicos ó regiones meteorológicas en cinco zonas; pero estas cinco zonas son tan irregulares que se confunden; porque los productos que la Agricultura obtiene dentro de cada una, son muy diferentes. En el corto trayecto desde Sierra Nevada á Motril, se observan las producciones de los climas frios y las de los intertropicales; las plantas subnavales están á corta distancia de la caña dulce y del algodnero. Por esto el citado agrónomo, ha determinado el carácter meteorológico que acompaña al carácter cultural; y atendiendo á los límites en que el cultivo principal conserva su preponderancia, ha observado que la Europa podía dividirse en tres grandes zonas, y éstas en cinco grandes regiones agrícolas. En la primera zona al S. E. y S. predominan los cultivos leñosos y fructíferos, los árboles y arbustos, el olivo, el moral y la vid. Al N. E. y N. predominan las plantas herbáceas, mien-

tras que mas al N. y en las altas montañas se encuentran los árboles leñosos y maderables solamente; cada zona se subdivide en otras dos, y haciendo esta subdivision en las primeras, resultan las cinco regiones agrícolas siguientes; 1.<sup>a</sup> region del olivo, 2.<sup>a</sup> region de la vid, 3.<sup>a</sup> region de las cereales, 4.<sup>a</sup> region de los prados y 5.<sup>a</sup> region de los bosques.

La region del olivo debe presentar necesariamente dos caracteres principales. Primero, una temperatura invernal que no comprometa con frecuencia la existencia de la planta; esto es, una temperatura que no sea inferior á 7 ú 8 grados bajo cero, ó que si desciende, no dure mas de ocho dias. Segunda, una temperatura de verano que baste para la maduracion del fruto, y esto ocurre en un pais cuando el árbol recibe desde que en la primavera marca el termómetro 19° de temperatura media, hasta las primeras heladas, mil noventa y nueve grados de calor solar, sumando con el atmosférico el total de 3.978.

Region del olivo.

La region de la vid continua de S. á N. á la del olivo, es decir, la vid se hace preponderante á medida que va siendo la temperatura del estío y del otoño insuficiente para madurar la oliva; la gradacion de las regiones de la vid y del olivo, se hace, sin embargo de una manera casi insensible.

Region de la vid.

La vid florece, cuando la temperatura media del aire es de 17 á 18 grados. La cantidad mínima y total de calor atmosférico y solar que la vid exige desde la época de la floracion hasta la vendimia, ó hasta que la temperatura descende á 12°, se calcula en 2600° para las uvas blancas y en 2680° para las rojas.

La region de las cereales aparece cuando el clima deja de convenir á la vid, haciéndose aquellas dueñas del terreno, figurando como el cultivo principal, sino

Region de las cereales.

el único; pierde su importancia cuando la humedad favorece la producción espontánea de las yerbas y raíces, y desaparece del todo si el calor del estío no basta para madurar la uva.

Las cereales con riego, y las plantas forrajeras, pueden prosperar en todas las regiones, por lo que el hombre tiene medios para obtener su primer alimento en todas partes, lo mismo que el de los animales que como auxiliares necesita. El calor total requerido por el trigo desde que principia la vegetación primavera, es de 1681°.

Region de los pastos.

En la region de los pastos donde la producción espontánea de las yerbas prepondera, establece Gasparin tres sub-regiones, pastos perennes, pastos de invierno y pastos de estío, según la tierra conserve mas ó menos humedad.

El Sr. Morquecho establece para España las siete regiones agrícolas siguientes: 1.ª la de la caña de azúcar en una parte del clima penibético: 2.ª la del olivo que se extiende por las cuencas de nuestros principales rios, y en las del Guadalquivir, Guadiana, y Ebro principalmente, bajo el influjo del Océano y del Mediterráneo: 3.ª la de la vid, casi general en toda la Nación, pero acompañando con especialidad á la del olivo: 4.ª las de las estepas ó pastos de invierno: 5.ª la de las cereales en la planicie central con el inconveniente de la sequedad del estío: 6.ª la de los pastos secos y húmedos de las montañas de Castilla y Leon, provincias Vascongadas, Asturias y Galicia y 7.ª la region de los bosques que está repartida por las cordilleras y alturas de la Nación.

La irregularidad y confusión con que aparecen distribuidas las regiones agrícolas en España, se comprende y explica como un resultado natural de la

topografía del país, que por sus diversas altitudes y exposiciones modifica la distribución de los agentes atmosféricos.

Con sobrado fundamento, pues, se dice que España presenta toda clase de climas y regiones.

DEL TIEMPO  
El tiempo en España es muy variable, y depende de la latitud y de la topografía del país. En general, el clima es templado, pero con grandes variaciones de temperatura y humedad. En las zonas montañosas, el clima es más frío y húmedo, mientras que en las zonas bajas y costeras, el clima es más cálido y seco. La distribución de las precipitaciones también es muy irregular, siendo mayor en las zonas montañosas y menor en las zonas bajas y costeras.

CAPÍTULO III.

DEL TERRENO.

LECCION VI.

BREVES INDICACIONES DE GEOLOGÍA.

I.

Composicion  
de la corte-  
za terrestre

La superficie terrestre (1) se halla compuesta de un gran número de minerales y de fósiles que se presentan, ya en pequeños fragmentos ó ya en grandes masas, distinguiéndose en este caso con el nombre de rocas; las que se dividen, por la naturaleza de su origen, en tres grandes clases: (2)

1.<sup>a</sup> Rocas de enfriamientos llamadas primitivas plútónicas y de cristalización, formadas por el enfria-

(1) Sentimos que el carácter de este libro no nos permita explicar la teoría geológica de la formación del Globo terráqueo, las pruebas del calorío central, las 7 clases de erupciones volcánicas, los levantamientos, los terremotos y finalmente las cuatro épocas en que han dividido los mas célebres geólogos la larga série de siglos que han transcurrido desde la formación de nuestro planeta hasta nuestros dias.

(2) Carlos Lyell las divide en cuatro séries, rocas acuosas ó sedimentarias, volcánicas, metamórficas y plútónicas.

miento y cristalización mas ó menos confusa de la materia incandescente del Globo. Tales son, el micaquisto, la pccmatita, etc., las cuales, si bien forman parte de los terrenos primitivos, como algunas de ellas se hallan tambien en los de todas las épocas, produciéndose muchas actualmente, no parece se deban llamar cristalinas porque, si bien son cristalinas, igneas, las hay entre las de sedimento que son cristalinas acuosas, como la caliza, el yeso, etc., por consiguiente para evitar confusion, deben llamarse solamente *rocas de enfriamiento*.

Estas rocas constituyen por si solas una gran subdivisión geológica, puesto que abrazan el conjunto de los terrenos que se designan con el nombre de terrenos primitivos, los cuales se dividen en dos: 1.<sup>a</sup> terreno del Micasquisto (que es el que propiamente debe llamarse primitivo) y 2.<sup>a</sup> el del granito ó piedra berroqueña. Este último comprende todas las rocas y terrenos formados por enfriamiento, desde la época primera de su formación hasta nuestros dias, es decir, durante la formación de todos los demás terrenos.

2.<sup>a</sup> clase. Rocas de sedimento (llamadas por algunos estratificadas, secundarias, terciarias, de aluviones, etc.)

Estas rocas se han ido formando con las denudaciones de otras antes existentes, cuyos detritus arrastraron las aguas en las diversas épocas del Globo, obrando á la vez sobre ellas todos los demás meteoros. Estas rocas se han formado desde los micaquistos y aluviones de todas las épocas y siguen formandose hoy. Las tierras vegetales, las arenas, los cautos rodados, los aluviones de todas clases, los sedimentos de los fondos de los mares, las dunas que forman los vientos y todos los detritus que llevan los torrentes,

los ríos y arroyos, pertenecen á esta gran division, lo mismo que todas las rocas mas ó menos antiguas que se ven depositadas por capas sobrepuestas y que contienen con frecuencia restos orgánicos. Estas rocas son muy abundantes y ocupan en la superficie del Globo una gran extension. Se han designado tambien con el nombre de *rocas ó terrenos estratificados*, expresion que es impropia, porque con ella se designan tambien gran parte de las rocas primitivas como el micasquisto. Por consiguiente, el nombre de rocas de *sedimento* no da lugar á ninguna confusion. Estas se constituyen con calizas, arcillas y arenas.

3.<sup>a</sup> clase. *Rocas de erupcion ó derrame* (Productos plutónicos, materias volcánicas de todas las edades) Estas rocas proceden de lo que vomitan ó eruputan los volcanes, y aunque salen fluidas y luego se solidifican no deben sin embargo, llamarse primitivas por que las hay de distintas edades y aun ahora mismo se están formando.

Estas rocas se constituyen en gran parte por el feldespato comun y la hornablenda; y muchas de ellas de formacion moderna contienen además piróxeno, azufre, betun, gases, etc.

## II.

Origen de las rocas.

Está fuera de toda duda que las rocas, y en general las montañas han sido producidas por levantamientos sucesivos de la corteza terrestre, y por efecto de esfuerzos subterráneos. La estructura de las montañas, sus formas, las disposiciones de las capas y una multitud de hechos geológicos, han venido á

revelar á los geólogos que este ha sido el modo como todas las montañas se han formado.

En ellas se encuentran capas destrozadas, inclinadas y levantadas en direcciones y convergencias tales, que sin dificultad se echa de ver, el *punto central por donde se ha verificado el esfuerzo*. Pero al mismo tiempo se observa, sobre estas capas dislocadas, ó sobre sus flancos, otras, que por el contrario están horizontales, mostrando en esta sobreposicion una perfecta regularidad, y hasta se suelen tambien observar otras capas dislocadas y levantadas, pero en otro sentido ó con inclinaciones tambien diferentes.

De esto debe inferirse claramente que las primeras *capas* han debido sufrir su inclinacion, antes de la formacion de las *segundas*, y que si estas últimas (las horizontales) se han quedado en su estado ordinario y normal, es porque ninguna otra causa de dislocacion ó trastorno ha venido á turbar el suelo desde que se efectuaron sus depósitos. Mas, si se vieran inclinadas y trastornadas, sería prueba de que se habia verificado en aquel pais y en aquel mismo suelo un segundo trastorno.

Como los fenómenos volcánicos se han verificado en todas las épocas del Globo, en unos puntos las montañas han sido elevadas despues de la formacion de los terrenos llamados primitivos, y otras despues de los de sedimento por levantamientos característicos y fáciles de reconocer por su direccion simplemente, y que han dado á la tierra su relieve, su forma y sus actuales divisiones.

Pero, por mas variadas y numerosas que sean las causas que han obrado sobre la superficie de la tierra, no dejan en último resultado mas que *rocas, fósiles*

— 40 —  
y minerales que son los elementos de los terrenos y lo que hay que estudiar para reconocerlos. Estas rocas, estos fósiles y estos minerales tan variados en sus especies por su naturaleza química, unas veces sencilla, otras compleja, ya por su posición y disposición relativa, y ya finalmente, por las modificaciones que han experimentado, revelan y marcan completamente todas las causas que han obrado sobre ellos. Por manera, que basta al geólogo observar con cuidado estas rocas, estos minerales y estos fósiles para poder trazar la historia del país que observa: leyendo en ellos las revoluciones que han experimentado por la edad que á su formación corresponde.

En estos últimos tiempos el célebre geólogo monsieur Elidevanmon ha llegado á demostrar esta verdad, marcando á cada montaña la fecha de su elevación.

De este estudio se infiere que desde el momento de la creación del Globo quedó la materia sujeta á un estudio de leyes tan sencillas, tan perfectas, y tan bien ajustadas que nada ha tenido que variar ni modificar el Criador, quedando así para siempre la materia sujeta invariablemente al imperio de dichas leyes; sin que se deba perder de vista que la producción incesante de los minerales, de los vegetales y de los animales, no es mas que el resultado de la transformación perpétua de la misma materia, sin que jamás se halla creado un *átomo nuevo* ni perdido átomo alguno de la materia primitiva. Esta materia es la misma de que fué el Globo formado en su origen y en su estado incandescente ó gaseoso, y que debia prestarse á las innumerables transformaciones que iban á constituir (principalmente por el enfriamiento) desde aquel instante la vida en general del Globo.

Asi es, que en los terrenos de la primera época se ven los elementos de todo lo que se ha producido y de cuanto se produce actualmente, ya en el reino mineral, ya en el vegetal y ya en el animal.

Formación de las montañas. Las montañas se elevan por el enfriamiento de la corteza terrestre, que al ser más pesada que el magma interior, se hunde y al ser empujada hacia arriba, se eleva. Este proceso se repite varias veces, dando lugar a las montañas que vemos hoy día.

Las montañas se elevan por el enfriamiento de la corteza terrestre, que al ser más pesada que el magma interior, se hunde y al ser empujada hacia arriba, se eleva. Este proceso se repite varias veces, dando lugar a las montañas que vemos hoy día.

Las montañas se elevan por el enfriamiento de la corteza terrestre, que al ser más pesada que el magma interior, se hunde y al ser empujada hacia arriba, se eleva. Este proceso se repite varias veces, dando lugar a las montañas que vemos hoy día.

Las montañas se elevan por el enfriamiento de la corteza terrestre, que al ser más pesada que el magma interior, se hunde y al ser empujada hacia arriba, se eleva. Este proceso se repite varias veces, dando lugar a las montañas que vemos hoy día.

Las montañas se elevan por el enfriamiento de la corteza terrestre, que al ser más pesada que el magma interior, se hunde y al ser empujada hacia arriba, se eleva. Este proceso se repite varias veces, dando lugar a las montañas que vemos hoy día.

Las montañas se elevan por el enfriamiento de la corteza terrestre, que al ser más pesada que el magma interior, se hunde y al ser empujada hacia arriba, se eleva. Este proceso se repite varias veces, dando lugar a las montañas que vemos hoy día.

Las montañas se elevan por el enfriamiento de la corteza terrestre, que al ser más pesada que el magma interior, se hunde y al ser empujada hacia arriba, se eleva. Este proceso se repite varias veces, dando lugar a las montañas que vemos hoy día.

Las montañas se elevan por el enfriamiento de la corteza terrestre, que al ser más pesada que el magma interior, se hunde y al ser empujada hacia arriba, se eleva. Este proceso se repite varias veces, dando lugar a las montañas que vemos hoy día.

Las montañas se elevan por el enfriamiento de la corteza terrestre, que al ser más pesada que el magma interior, se hunde y al ser empujada hacia arriba, se eleva. Este proceso se repite varias veces, dando lugar a las montañas que vemos hoy día.

Las montañas se elevan por el enfriamiento de la corteza terrestre, que al ser más pesada que el magma interior, se hunde y al ser empujada hacia arriba, se eleva. Este proceso se repite varias veces, dando lugar a las montañas que vemos hoy día.

## LECCION VII.

ORIGEN Y FORMACION DE LAS TIERRAS DE LABOR.—CAUSAS QUE HAN INFLUIDO É INFLUYEN EN SU FORMACION.

### I.

Formacion  
de las tier-  
ras.

La continua destruccion de las montañas hace que se cubra en todas partes la superficie del Globo de restos ó *detritus* (partes desmoronadas de las rocas) de que se forman las tierras de labor, siendo las rocas causa de la fertilidad, para que los vegetales se desarrollen suministrando al hombre los medios de satisfacer sus necesidades.

A mantener constantemente esta fertilidad, tiende la ley de desmoronamiento de las rocas. En efecto, el polvo y arenas que se desprenden sin cesar de las montañas arrastrados y distribuidos, ya por las laderas, ya por las llanuras y valles, constituyen unas especies de abonos (enmiendas de las propiedades mineralógicas de las tierras) que vienen á reparar las tierras esquilgadas y hasta á formar otras nuevas para el cultivo.

Por este continuó desmoronamiento, pudiera temerse que llegase un dia en que las montañas actuales desaparecieran, y entonces no solo dejarian de

acudir estos restos y acarreos que son indispensables para la fertilidad del suelo, sino que cesarian de correr los rios, las fuentes y los torrentes que contribuyen tambien poderosamente a la fertilidad; pero no hay que temer que esto suceda, porque la destruccion de las montañas tienen su contrapeso en los levantamientos; estos alteran los capas de la corteza terrestre mezclando sus elementos.

Todo labrador inteligente se sorprende al considerar el admirable encadenamiento de los fenómenos de la Naturaleza, al reconocer en este doble hecho, *levantamientos sucesivos y destruccion lenta de las rocas y las montañas*, una de las leyes mas admirables é importantes de cuantas rigen la armonia de la creación.

## II.

Las causas de este desmoronamiento, son los levantamientos, los volcanes y terremotos, debidos al calorico central á los meteoros y diversas otras causas mecánicas y químicas, que obran con mas ó menos energía. Causas del desmoronamiento de las rocas.

Los volcanes suministran nuevas materias de fertilidad, con las sustancias que arrojan de las entrañas de la tierra; y los terremotos causan tambien grandes trastornos en la superficie terrestre.

El calorico solar obra constantemente, ya como fuerza física disgregando las rocas, ya como fuerza química desorganizando los restos vegetales.

La electricidad destruye tambien las rocas dividiendolas en trozos mas ó menos grandes y siempre numerosos.

Los animales por su razonamiento con las rocas las pulverizan, y hasta el hombre contribuye á su destruccion de mil maneras y particularmente en las canteras sacando gran parte de aquellas para labrarlas, en cuya operacion hay constantemente invertidos muchos centenares de operarios, que producen desde el polvo hasta fragmentos de grandes dimensiones.

Los vientos obran mecánicamente, llevando el polvo á grandes distancias y arrastrando los fragmentos de rocas á puntos mas ó menos lejanos. A su esfuerzo se levantan las tempestades de arena en los desiertos, se precipitan desde las cumbres de las montañas, masas enormes que caen á los puntos mas bajos, allanando á veces los valles, y mezclando, por último, los elementos constitutivos de las diferentes rocas.

El agua en sus tres estados, obra con gran energia sobre las rocas. En su estado de fluidez penetra en la masa de las rocas que son mas ó menos porosas; se infiltra por las esquebrajaduras y helándose despues, hace el efecto de diferentes cuñas separando y dilatando las moléculas, destruyendo su cohesion y ocasionando grietas que al cabo hacen estallar las rocas mas duras. Por esto se observa que los terrenos de sedimento estan formados de restos ó detritus acumulados por la accion de las aguas y los agentes atmosféricos, á expensas de cuanto se encuentra en la superficie del Globo. sujeta todo á su inevitable influencia.

Arrastrados estos restos por las corrientes son distribuidos y abandonados por ellas, cada uno donde le corresponde segun su peso específico. Así una parte se queda en la rampa, cuesta ó talud, sobre la ladera misma de la montaña, conservando sus formas

angulosas: otros son arrastrados mas lejos, y abandonados al pié mismo de la cadena cuando las aguas pierden la impetuosidad que llevan al bajar una pendiente rápida. Mas adelante, pasan los cantos mas chicos, y poco mas allá los granos de grava, y por último son arrastradas mas lejos las arenas finas, y solo alcanzan á llegar al término de la carrera de las aguas cuando ya corren sin fuerza, las arcillas que constituyen su turbiez, y los leganos y restos vegetales y animales que encontraron á su paso y podian ir en suspension.

A las causas mecánicas de la destruccion de las rocas, debe agregarse la accion química dependiente de las influencias meteorológicas que obran con gran energia en los elementos constitutivos de las rocas de todas clases. Estos elementos son entre otros, El feldespato, la mica, el anfíbol, el piróxeno y el hierro que se descomponen en ciertas circunstancias con una admirable rapidez, sin que para explicar esta singular tendencia á la descomposicion, haya necesidad de señalar mas causa que la ley armónica ya indicada de mantener la fertilidad de las tierras de labor para sostener la vida vegetal y animal del Globo.

El feldespato y la mica pierden su estructura vítrea y cristalina y se transforman en sustancias térreas desmoronadizas, y por último, en una sustancia arcillosa llamada kaolin.

El anfíbol y el piróxeno sufren tambien alteracion; su protóxido de hierro pasa al máximun de oxidacion resultado de la accion del oxígeno, de la humedad y del ácido carbónico de la atmósfera.

Los esquistos se destruyen y desmoronan con mayor facilidad que las rocas cristalinas á causa de su estructura. Las calizas si bien resisten mejor á la ac-

cion de los agentes atmosféricos, ceden á las causas mecánicas; y el agua obra en ellas como disolvente á causa del ácido carbónico que por lo comun contienen, particularmente las de lluvia; convirtiéndola de carbonatos insolubles, en bicarbonatos perfectamente solubles.

Mediante la accion del ácido carbónico que se encuentra en la atmósfera, la potasa, la sosa, la cal y la magnesia que salen de la descomposicion de las rocas cristalinas, pasan al estado de carbonatos, y la sílice combinada primitivamente con estas bases queda en libertad, en cuyo estado, que se llama naciente, es sensiblemente soluble y puede pasar por consiguiente á la vegetacion.

Estos carbonatos formados, son disueltos ó arrastrados por las aguas, y á medida que los silicatos se van alterando, se aproximan á la naturaleza de la arcilla.

Vese, pues, de qué manera tan admirable obra la Naturaleza, siendo el resultado de todos sus esfuerzos, proporcionar elementos de nutricion á los vegetales, para que estos á su vez se lo faciliten al hombre y á los animales.

LECCION VIII.

QUE DEBE ENTENDERSE POR TIERRA LABRANTIA VEGETAL O TIERRA ARABLE.—SU COMPOSICION.

La tierra labrantia vegetal ó tierra arable, es la <sup>De la tierra labrantia.</sup> capa superficial mas ó menos profunda en donde se verifican los fenómenos vegetativos de las plantas cultivadas, y en la que se circunscriben las labores y demás trabajos del agricultor. Se compone de la mezcla de detritus de las rocas, ya directos, ya acarreados ó ya revueltos, susceptibles de alimentar los vegetales, con el auxilio de las acciones que sobre ellos ejercen los fenómenos meterológicos.

Esta es la parte que el ilustre Conde de Gasparin llama suelo activo, porque es la que se pone en accion, la que se labra, la que se abona y la que se corrige ó enmienda. Inmediatamente debajo de este se halla el que llama suelo inerte, que es de la misma composicion mineralógica, pero, que á él no llegan las labores. Después sigue el subsuelo que es de distinta composicion mineralógica y tiene diversos caracteres que el suelo activo y el inerte.

El conocimiento mineralógico de estas distintas zonas, es de grande importancia, porque en muchos casos podrá mejorarse considerablemente una tierra ya esquilmada de algunos de sus elementos, sacando el suelo inerte á la superficie, ó el subsuelo, si aquel no existe, lo cual podría acontecer; pero hay que tener en cuenta, como queda indicado, su composicion, comparada con la de la superficie, para no verificar la operacion si nó contiene los elementos que el suelo necesita.

El célebre Boussingault ha dicho, «que la industria del cultivador puede ejercer mayor influencia sobre la tierra que sobre los otros elementos de la vegetacion; y que el estudio del suelo debe tener por objeto su mejoramiento, puesto que modificando su constitucion y propiedades, se le pone en armonia con el clima y con las exigencias del cultivo.

Composicion de las tierras.

La composicion mineralógica de las tierras de labor es tan variable como lo sea la de las rocas de que proceden. Si las tierras se forman de los detritus de las rocas subyacentes ó circundantes, presentan igual composicion que ellas; de tal modo, que analizando las rocas se puede predecir de qué elementos se componen las tierras, y al contrario.

Serán, pues, arenosas ó predominará este elemento, si la roca es arenisca; arcillosa si es pizarrosa; caliza, si es calcárea; y, por último, si la roca es una mezcla de estas sustancias, será arenoso-arcilloso-caliza; pero si las tierras se han formado por

inundaciones ó acarreos de detritus de rocas mas distantes, variará su composicion y se denominarán tierras de trasporte. Estas tierras que son las que forman los valles y cuencas de los rios, deben tener mayor fertilidad, por cuanto la mezcla de sus componentes hace que reunan mayor número de elementos minerales y restos orgánicos vegetales y animales.

Unas y otras contienen en mayor ó menor proporcion, feldespato, cuarzo, mica, talco, anfíbol, piróxeno, caliza y otros minerales magnesianos, ferruginosos, fosfatados, sulfatados, etc., y que algunos geólogos reducen á cuatro especies principales, á saber: feldespato, cuarzo, mica, hornablenda y carbonato de cal.

El mencionado Boubée llama al cuarzo elemento, síliceo; al feldespato, tesoro de los campos; á la mica, fondo de reserva por su lenta descomposicion; á la caliza, fondo de circulacion; al talco, depósito profundo de magnesia; al anfíbol y piróxeno, recurso calizo y al hierro, gran tintorero. (1)

Los elementos mineralógicos de que se componen las tierras contienen los principios químicos siguientes: potasa, sosa, cal y magnesia, en combinacion con los ácidos carbónico, sulfúrico, fosfórico y con el cloro, el óxido de hierro y de manganeso, la alumina y la sílice. Pero estos principios no se encuentran separados unos de otros como su nombre indica, ni imprimen carácter esencial á la mezcla que se llama tierra vegetal; sinó que están asociados ó combinados con los mineralógicos formando verdaderos elementos geológicos.

Por esto dice Bonssingault que las tierras no son combinaciones químicas, sino mezclas mecánicas de

(1) Cours de Geologie Agricole.

diferentes elementos mineralógicos. Estos elementos, arena silicea, caliza y arcilla, se llaman primarios ó esenciales porque entrando en gran cantidad ejercen una gran influencia en dicha mezcla; y ayudados por las influencias climatológicas proporcionan la buena trama para las raíces, que es lo que constituye la potencia vegetativa; y los demás se le llaman secundarios ó accidentales, porque no imprimen carácter mineralógico á la mezcla.

En suma, se llama tierra vegetal, á toda capa arable en que, penetrando las labores y la acción de los meteoros, sea susceptible de satisfacer las exigencias vegetativas de las plantas.

## LECCION IX.

DE LA FECUNDIDAD. PRODUCTIBILIDAD Ó FERTILIDAD DE LAS TIERRAS DE LABOR.

### I.

La fertilidad es la cualidad que tiene la tierra de producir buenos y abundantes frutos, lo cual depende, en primer lugar, de la buena proporción mineralógica en que entren los elementos que hemos llamado esenciales; y después, en las sustancias nutritivas que se hallen en ella, y las plantas puedan apropiarse, de la eficaz acción de los agentes naturales que estimule la acción vital de las mismas, y en suma, de ese conjunto de fenómenos naturales que favoreciendo una alimentación normal, regulariza las funciones fisiológicas del crecimiento y desarrollo de las plantas. Más claro, la composición mineralógica de una tierra, sus propiedades, los elementos químicos que contenga los agentes exteriores, actuando con una intensidad conveniente, le dan aptitud para la vida vegetal y para producir abundantes cosechas: conjunto de fenómenos que concurren á la transformación de la materia, á convertir en orgánico lo que antes era mineral, proporcionando la base de la alimentación general, porque, en efecto, toda la

De la fertilidad,

industria del agricultor se resume en la continua trasmutacion de la materia; excitando la accion de las fuerzas naturales, mecánicas y químicas, porque el hombre no es capaz de crear una sola partícula de materia, lo que hace es ayudar ó facilitar el cambio de la materia en su modo de ser, y solo hace que se trasformen en productos orgánicos, las sustancias exteriores del aire ó de la tierra de que las plantas se alimentan. Lo que hoy es mineral, mañana es vegetal, y mas tarde animal; las plantas se alimentan de minerales; de estos los animales, y aniquilados estos, vuelven á servir de alimento á los vegetales, toda vez que sus restos son minerales y orgánicos apropiados para ser asimilados por ellos.

El conocimiento de estos fenómenos es de suma importancia, porque ellos constituyen el fundamento de la Agricultura. La fertilidad de la tierra es la base del progreso agrícola, y á conservarla y á aumentarla deben dirigirse los esfuerzos del agricultor.

Pero la fertilidad no es absoluta, sino relativa, porque en un mismo suelo varia tanto la naturaleza de las plantas, que mientras unas vegetan regularmente, otras llevan mas mezquina existencia, y varias otras viven hasta con exuberancia y lozanía; y tambien porque aunque sea idéntica la composicion mineralógica-geognóstica de una tierra, puede ser, sin embargo, fértil en un llano ó en una exposicion determinada, muy auxiliada por la humedad, y extéril en otra exposicion y clima, ó privada del auxilio de la humedad.

Las tierras ejercen dos clases de influencias sobre la vegetacion de las plantas. Por la primera, les sirve de apoyo y sosten como si fuera una masa que obra mecánicamente, ya dejando extender bien sus rai-

ces por ella y abrigándola, y ya dándoles apoyo como si fueran meras estacas clavadas en ella. Tal es el auxilio que la tierra presta en general á las plantas crasas que apenas toman nutrición del suelo. La segunda influencia es puramente química, y se reduce á facilitar, mediante sus propiedades físicas y químicas, las reacciones que dan la vida á los vegetales, y los hacen desarrollar y crecer.

Esta acción química produce dos efectos; ya dá por resultado las sustancias que han de ser absorbidas por las raíces, y que se asimilan las plantas como alimento, ó bien aumenta en las plantas la energía vital, para que absorban aquellos principios nutritivos en mayor cantidad en un tiempo dado. La primera acción química es ocasionada por los abonos, ya naturales que contenga el terreno, como el *humus* y *mántillo*, ya llevados por el hombre con el nombre de estiércoles, grasas, etc., y la segunda es producida por agentes que contienen sales estimulantes, como la *cal*, *guano*, etc.

Las buenas condiciones físicas del suelo y los agentes atmosféricos proporcionan la habitación higiénica para las raíces, y los elementos químicos constituyen su alimento; pero sin las buenas propiedades físicas ó mecánicas, estos serian inútiles, porque no obrarian sus buenos efectos en los vegetales sin los primeros. Esto ha dado ocasion á la célebre fórmula agronómica  $F = P \times R$ .

Dos, pues, son los factores que constituyen la fertilidad de las tierras; estos dos factores son conocidos en el lenguaje técnico de la Agricultura con los nombres de *potencia y riqueza del suelo*. La cooperación de ambas es necesaria hasta tal punto, que la falta de una de ellas hace la tierra estéril. Por esto se ha com-

parado la fertilidad á un producto matemático, en el cual, si uno de los factores aumenta, aumenta el producto; si uno de ellos disminuye, disminuye el producto al mismo tiempo; y si un factor se reduce á cero, el producto se reduce á cero tambien. La fertilidad de las tierras sigue la misma ley, aumenta ó disminuye si uno de los factores, potencia ó riqueza, aumenta ó disminuye, y se hace estéril cuando uno de ellos se reduce á cero.

Si la fertilidad es, pues, la actitud de las tierras para producir, y el aumento de producto depende de la regularizacion de los fenómenos vitales de las plantas, es claro que la *potencia* y la *riqueza* se han de hallar íntimamente ligadas con las leyes de la vida vegetal.

---

## LECCION X.

ESTUDIO DE LA POTENCIA Ó SEA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS TIERRAS DE LABOR.—QUÉ SON LA ARENA SILÍCEA, LA ARCILLA, LA CALIZA Y EL HUMUS, Y CUALES SON SUS PROPIEDADES.

### I.

Arena se llama á todo mineral reducido á granos muy pequeños, procedentes de la destruccion de las rocas, cuyas arenas pueden ser homogéneas y heterogéneas. Las primeras son las silíceas ó cuarzosas, procedentes, en la mayoría de los casos, de los detritus de las rocas cuarzosas ó que contiene cuarzo. Tambien se encuentran en estado gelatinoso, disueltas en algunas aguas alcalinas, como las de la fuente de Geysir, en Irlanda; pero tan pronto como les dá el aire, se precipitan en polvo fino, haciéndose insolubles, como lo son las de las rocas cuarzosas.

De la arena silícea.

Las arenas heterogéneas ó compuestas, se denominan micáceas, calizas, feldespáticas, ferruginosas, arcillosas, etc., pero estas se descomponen y desaparecen, mientras que las silíceas permanecen inalterables, no obrando mas que mecánicamente, modificando la tenacidad de los suelos; por eso constituyen *uno de los elementos esenciales de las tierras*

*de labor*. La arena silicea es insoluble en los ácidos, infusible al soplete, raya al acero y al vidrio, dando chispas al eslabon, y frotando dos pedazos espereen un olor particular llamado de guijarros.

Estas arenas, llamadas por los químicos ácido silícico ( $Si O^2$ ) no pasan á la vegetacion, pues las que se encuentran en las plantas, proceden de otras sustancias que las tienen en combinacion, y que al descomponerse se hacen solubles, llamándose entonces *silíce naciente*, y en cuyo estado se unen á la potasa, á la sosa, á la alúmina, etc., formando silicatos que pasan á la vegetacion.

## II.

De la caliza,

Se denomina caliza, á toda masa mineral compuesta de cal carbonatada, como la creta, las piedras que cocidas dan cal, los mármoles, etc., en las tierras se encuentran en polvo ó arenas y con frecuencia mezclados con la arcilla llamándose entonces margas, falsas margas ó margáitas, etc. Pero los labradores la llaman simplemente cal, cuya denominacion no es exacta, puesto que la caliza es cal unida al ácido carbónico formando el carbonato de cal ( $Coa, Co^2$ ) insoluble en el agua, y que es uno de los tres elementos mineralógicos esenciales de las tierras de labor, por sus propiedades físicas ó mecánicas.

## III.

De la arcilla.

La arcilla está compuesta de una mezcla de alúmina y sílice mas ó menos hidratada, formando un

silicatos de alumina, pero en muy diversas proporciones. Los ocre rojo y amarillo, y los hierros oxidados, hidratados ó limonitas, que muchas veces le acompañan, forman sus variedades que se denominan, gredas mas ó menos plásticas.

#### IV.

El humus, ultimo resultado de la putrefaccion de los restos vegetales y animales, es una sustancia negra, untuosa al tacto, de composicion compleja, pues contiene materias orgánicas solubles y sales minerales solubles é insolubles. Del humus.

#### V.

La arena silicea es insoluble en el agua, áspera al tacto, se deja atravesar por el aire en demasia, deja paso al agua con exceso, como tambien á las sustancias solubles en ella, retiene en gran cantidad el calorico; su propiedad hidrosópica es casi nula, y bajo el influjo atmosférico se seca con facilidad. Propiedades de la arena silicea.

#### VI.

A la arcilla se le suele llamar el elemento plástico de las tierras de labor: es la antítesis completa de la arena silicia; no deja paso al aire como esta, ni re- Propiedades de la arcilla.

tiene como ella el calórico, y en vez de dejarse penetrar por el agua la retiene con evidez (el doble de su peso) formando con ella una pasta coherente y tenáz que se vuelve impermeable á la misma agua á pocas pulgadas de espesor, apesar de ser tan ávida de ella, siendo esta la principal causa de que los terrenos se encharquen, y que las aguas corran por la superficie de la tierra, salten en fuentes, ó bien se depositen en capas ó sábanas subterranas formando el caudal de los rios, pozos artesianos etc. y por último, no se seca con facilidad como la arena silícea, al contacto del aire atmosférico.

Se reconocerá facilmente, observando su falta de efervescencia con los ácidos, su suavidad al tacto y su apegamiento á la lengua, por su olor particular llamado de tierra de búcaros que desprende con el hálito; por el pulimento que adquiere, cuando está seca al ser frotada con la uña y por la facilidad con que forma con el agua una pasta, dúctil y tenáz capaz de tomar todas las formas.

Se adhiere á los instrumentos de labor impidiendo ó retardando su marcha por el aumento de peso y de rozamiento.

## VII.

Propiedades de la caliza.

La caliza hace viva efervescencia con los ácidos; en su estado de pureza constituye un terreno frio á causa de su color blanquecino y por retener una gran cantidad de agua (85 por 100 de su peso), formando con ella una masa blanda semejante á puches y se deja penetrar por el aire, si bien mas que la arcilla, mucho menos que la arena silícea.

Como se vé, siendo las propiedades de la arena silicea y de la arcilla tan diametralmente opuestas; una que deja con exeso paso al agua, al aire, á las sustancias solubles y al calórico, cuyos efectos son tan perjudiciales al desarrollo de las plantas, y la otra que produce los efectos contrarios; resulta que una por defecto y la otra por exeso, forman tierras de malas condiciones vegetativas; de tal manera que si llega á predominar alguna de ellas en la mezcla hasta 85 por 100, deja dicha mezcla de ser tierra vegetal; pero, cuando entran en regular proporcion, los malos efectos de la una son contrabalanceados por los de la otra, y entonces están como en lucha; pero el concurso de la caliza ocasiona la trabazon con los otros dos convenientemente para formar la buena trama ó habitacion higiénica para las raices, que es lo que constituye la potencia vegetativa de las tierras; á lo cual contribuye el humus, pues absorbe el agua con notable rapidez empapándose de ella en mayor cantidad que ningun otro elemento; pero en cambio la deja filtrar con mas facilidad. Por ser muy permeable esta última sustancia, á los fluidos atmosféricos varia fácilmente de temperatura, y pierde la humedad por la evaporacion aunque lentamente, disminuyendo la tenacidad del suelo por su naturaleza esponjosa.

### VIII.

De lo dicho se infiere que ninguno de estos elementos puede por sí solo constituir un terreno productivo.

De la potencia de las tierras.

La potencia, pues, que es uno de los factores de la fertilidad, consiste en un estado de porosidad ó moderada soltura, que facilita la libre circulacion del agua y del aire á través de las capas de la tierra, en consonancia con las necesidades de las plantas, lo cual dimana de la buena proporcion de las sustancias minerales y orgánicas constitutivas de las tierras labrantias (arena silícea, caliza, arcilla y humus) destruyendose mutuamente por esta buena proporcion, las malas cualidades que cada una de ellas posee en grado excesivo, formando por consiguiente una buena trama, matriz ó habitacion higienica conveniente, para que las raices en ella contenidas, esten bien alojadas es decir, á su gusto, á su placer, para que puedan llegar á su máximo desarrollo.

## LECCION XI.

DE LA RIQUEZA DE UNA TIERRA DE LABOR Ó SEAN SUS PROPIEDADES QUÍMICAS.—COMPOSICION DEL AIRE Y DEL AGUA, COMO MANANTIALES DE LA ALIMENTACION DE LAS PLANTAS.

### I.

La tierra no tan solo es el medio sólido en donde las raíces se extienden, el sustentáculo de las plantas, sino que es tambien el medio por donde se trasmiten las sustancias alimenticias á los vegetales para su crecimiento y desarrollo; y tanto es así, como que la buena proporcion en que entran las sustancias minerales y orgánicas de las tierras de labor (arena silícea, arcilla, caliza y humus) es el origen de todas las buenas cualidades de los suelos fértiles.

De la riqueza de una tierra de labor.

Los fenómenos que en las tierras tienen lugar y que se refieren á la absorcion de los jugos nutritivos por las plantas, supone la prévia existencia de sustancias que sirven de alimento, y la de cierta cantidad de agua para disolverlas.

Estos agentes pertenecen á la riqueza de la tierra, pero esta riqueza emana en gran parte de la potencia, ó se forma favorecida por esta, pues la renovacion de aquellos se hace mas facil cuando estando la tierra esponjosa y penetrandola, el agua, el aire y el calor

rico, facilita las reacciones químicas y los fenómenos de descomposición, á favor de los cuales se preparan nuevos alimentos; hechos, que no se verifican si la tierra es inaccesible á la acción fertilizante de dichos agentes.

El ilustre agrónomo Mr. Gasparin divide la alimentación vegetal en general y especial; la primera, consite en gases azoados, además del oxígeno, hidrógeno y el carbono, que toman todas desde el Cedro del Libano y la Encina, hasta el liquen, los muzgos y los hongos; y la segunda especial y necesaria á cada planta en particular, demandándola segun la naturaleza de sus principios químicos. Esta alimentación especial se halla compuesta de fosfatos y demas sales terreas apropiadas en cantidad al modo de ser de cada especie de plantas.

Las sustancias minerales y orgánicas, mas ó menos descompuestas por medio de las reacciones químicas que se verifican en la tierra, y que se hallan en ella en disposición de servir de alimento á las plantas, es lo que constituye su *riqueza*. Estas sustancias ó principios son, el aire, mezcla del oxígeno y azoe; el agua ( $HO$ ), combinación del oxígeno é hidrógeno; el ácido carbónico ( $Co^2$ ), combinación del oxígeno y carbono; el amoniaco ( $Hh^2$ ), combinación del hidrógeno y azoe; varias sales minerales, como los carbonatos, sulfatos y fosfatos de cal ( $Cao, Co^2$ )-( $Cao, So^3$ )-( $Cao, Po^5$ ), los carbonatos de potasa ( $Ko, Co^2$ ) y sosa ( $Nao, Co^2$ ), sulfatos y fosfatos de potasa ( $Ko, So^3$ ) ( $Ko, Po^5$ ); cloruros de sódio ( $Na, Cl$ ) y de potasio ( $Ko, Cl$ ) silicatos de potasa ( $Ko, Si$ ) y sosa ( $Nao, Si$ ) el hierro oxidado ( $Fe, O$ ), y el manganeso oxidado ( $Mn, O$ ).

El oxígeno, hidrógeno, carbono y ázoe, se en-

tran en la atmósfera en forma de aire, vapor de agua y ácido carbónico, y tambien en la tierra, con todas las demás sustancias en diversas combinaciones, y que, haciéndose solubles, pasan tambien á la vegetacion.

En el aire, pues, y en la tierra es donde se encuentran las sustancias indispensables al desarrollo de las plantas, por ser en los dos medios que viven, en las tierras, en que están las raices, y en el aire en que se elevan sus tallos.

La riqueza de un suelo, ó la cantidad de sustancias que á las plantas sirven de alimento, se halla constituida por sustancias solubles y disueltas, que están distribuidas entre los intersticios de la tierra, por las materias minerales ú orgánicas que en el acto de su descomposicion hayan adquirido la propiedad de disolverse; pero hay que tener presente que la riqueza debe estar formada por todos los elementos químicos que exija la organizacion de las plantas que se cultivan y que no puede suministrar la atmósfera, pues de otro modo no podrian las plantas lograr su completo desarrollo.

## II.

Se dá el nombre de alimentos á las sustancias susceptibles de ser absorbidas por los órganos especiales de las plantas, y de experimentar modificaciones que los trasformen en elementos propios para aumentar su masa y reemplazarla.

Los vegetales, á semejanza de los animales, no pueden vivir sin recibir alimentos del exterior, ni

Alimento  
de las plan-  
tas.

pueden desarrollarse sin ellos; puesto que experimentan, sin cesar pérdidas por la acción de diferentes causas que modifican sus moléculas y las hacen impropias á las funciones vitales, y estas moléculas son entonces eliminadas en forma de deyecciones, ó por su paso al estado gaseoso, en cuyo caso se van á la atmósfera.

### III.

Composi-  
cion de las  
plantas.

Los adelantos de la química, y los estudios de la botánica, han demostrado la composición de las plantas y las funciones que ejercen para absorber del aire y la tierra los principios que las constituyen.

A la vez que las partes verdes de los vegetales (*clorofila*), absorven y descomponen, bajo la acción de la luz, el ácido carbónico de la atmósfera, para asimilar el carbono y exhalar el oxígeno; en el interior de la tierra, el agua, el oxígeno, el amoníaco y el ácido carbónico, que pasan del aire á la tierra, ó que durante los fenómenos químicos se desenvuelven en la misma tierra, son absorbidos bajo el influjo del calórico por las esponjolas ó partes absorbentes de las raicillas, y los demás principios penetran igualmente en el organismo mediante su disolución en el agua.

Veamos ahora cómo obran en la vegetación los agentes naturales aire, luz, agua y calórico.

Sin la presencia y acción de estos agentes es imposible la vida. No se concibe la existencia ni el desarrollo de los seres orgánicos, sin la influencia de dichos agentes.

La intervencion del aire, del agua, del calórico y de la luz, es de todo punto indispensable en la alimentacion de las plantas.

Desde el primer momento vital del gérmen, hasta la muerte del sér, el aire actúa sobre él, constituyendo su organismo y fortificándole; y aun despues de la muerte actúa en su descomposicion.

Sin el *aire* ó su *oxigeno* no es posible que tenga Dal oxígeno lugar el fenómeno de la germinacion ni que vegete ninguna planta; él actua en la descomposicion de las materias minerales que han de servir de alimento á las plantas, oxidando el hierro, alterando químicamente las rocas, á las que presta su ácido carbónico, que combinandose con las bases, deja en libertad la silice y el silicato de alumina; en cuyo estado sirven de alimento; obrando sobre las calizas las convierte en bicarbonatos solubles y asimilables por las plantas. En la materia orgánica, verifica una transformacion completa, descomponiendola y reduciéndola á cuerpos mas simples, y cuyo resultado es crear con los principios mas ó menos insolubles, otros que son solubles, asimilándoselos así los vegetales; y en fin, egerce una gran influencia en el fenómeno de la fecundacion. Por esto se dice que el oxígeno es el mas activo trasformador y preparador en la tierra de los principios alimenticios de las plantas.

El *carbono* es otro principio de la vida vegetal; en Del carbono su estado de pureza es insoluble; pero lo toman las plantas en combinacion del oxígeno y en forma de ácido carbónico, por las raices ó por las hojas segun que esté en la atmósfera ó disuelto en el agua.

El *ácido carbónico* que se produce en las fermentaciones, en las combustiones, en la respiracion y en algunas grutas y volcanes, egerce en las partes ver- Del ácido carbónico.

des (*clorofita*) de los vegetales, y bajo la influencia de la luz, una acción de las más importantes á la nutrición de las plantas, por que allí se descompone asimilándose el carbono y exhalando el oxígeno.

Hasta hace pocos años se habia creido que el ázoe era peculiar de los tejidos animales, pero *Gaylussac* probó que todas las semillas lo contienen; y *Payen*, lo ha encontrado tambien en todas las partes de las plantas, y tanto más abundante cuanto más jóvenes eran sus tejidos y dotados de más energía vital; por lo que es necesario reconocer que el ázoe es un elemento esencial á la vida de los vegetales.

Además, el ázoe en sus diferentes combinaciones se une el hidrógeno para formar el amoniaco ( $NH^2$ ) de que se alimentan las plantas.

El *aire*, pues, es uno de los medios en que viven las plantas, y como ha dicho Malaguti, cuando se mezcla con la tierra, la acción de sus componentes respecto al suelo es como sigue; «El oxígeno transforma, el ácido carbónico disuelve y nutre, el agua facilita las acciones y el ázoe las modera.»

De la luz.

La *luz*, es tambien necesaria en la vegetación, por que sin ella pierden las plantas su consistencia, se interrumpe su desarrollo, no madurando sus frutos y pierden el sabor y aroma que le es propio. La mayor cantidad de luz aviva en las plantas la facultad de fijar las sustancias alimenticias; y por esto, las cereales que se crian en países de suelos despejados tienen mayor cantidad de gluten en igualdad de volumen. Los aceites, los alcoholes etc. son de diferente calidad segun se obtengan en países claros ó nebulosos.

Cuando se aporean las plantas, se ponen blancas y tiernas cambiando de cualidades y á cuyo estado de

verdadera enfermedad se ha dado el nombre de clorosis, lo cual consiste en que no pudiendo, como lo hacen al contacto de la luz, descomponer el ácido carbónico de la atmósfera para fijar el carbono que es lo que constituye su esqueleto poniéndolas duras y verdes:

Las plantas necesitan una cantidad de *agua* mayor ó menor, segun las especies, para que por su medio se puedan verificar los fenómenos del organismo; en ellas, la sávia está constituida por el agua como primer elemento y por consiguiente la húmedad es necesaria para que las plantas puedan desarrollarse y verificar la exhalacion ó traspiracion. Además el agua que las esponjiolas absorven contribuye directa ó indirectamente en la vida del vegetal, no solo por que sus elementos sirven para su nutricion, sino que ella lleva disueltas todas las demás sustancias de que se alimentan las plantas. El ácido carbónico en ellas disuelto, hace solubles los carbonatos térreos, y entrando en las reacciones de los demás principios, los transforma y disuelve para que por su medio puedan entrar en los vegetales.

Del agua.

El *hidrógeno* sirve tambien de alimento á las plantas, puesto que se encuentra en los azúcares, féculas, gomas, ácidos orgánicos y en todas las sustancias albúminoideas.

El *calórico solar* como agente principal de la vida orgánica preside todas aquellas reacciones; obrando constantemente sobre las plantas, sobre el aire y sobre las tierras; hace descomponer las sustancias vegetales y animales para que sirvan de alimento á las plantas, actuando, enérgicamente en dichas reacciones químicas que se verifican en la tierra; siendo además una condicion necesaria para que funcione el agente vital.

Del calórico.

En resumen, los componentes del aire y del agua influidos por el calor y la luz, son los principales alimentos y agentes de nutrición de los vegetales, y es en lo que consiste su alimentación general.

---

## LECCION XII.

DE LA MANERA DE SERVIR DE ALIMENTOS Á LAS PLANTAS LOS ELEMENTOS MINERALES DE LAS TIERRAS DE LABOR.

### I.

Si se analizan las cenizas de las plantas, resulta que se hallan compuestas, aunque en distintas proporciones, de todos los principios minerales que entran en la composición de las tierras labrantias, á saber:

### CENIZAS.

Composi-  
ción de las  
cenizas.

	Silice. . . . .		
	Alúmina. . . . .		
Alcalis...	{ Potasa. . . . .	} con ácido	{ Carbonatos
	{ Sosa. . . . .		
Tierras...	{ Cal. . . . .	} formando	{ Sulfatos.
	{ Magnesia. . . . .		
	Hierro oxidado. . .		
	Manganeso oxidado. . .		

Composi-  
cion de las  
tierras.

TIERRAS DE LABOR.

	Arena silicea. . . . .				
	Arcilla. . . . .				
Alcalis....	{Potasa. . . . .	}con ácido	{Carbonatos		
	{Sosa. . . . .			}formando	{Sulfatos.
Tierras...	{Cal. . . . .				
	{Magnesia.. . . .	}	{Cloruros.		
	Hierro oxidado. . . . .				
	Manganeso oxidado.				

Aunque en las cenizas no existen la arena y la arcilla, tal como se encuentran en las tierras de labor, se hallan, sin embargo, la sílice y la alúmina que son los elementos de la arcilla, y que por las acciones químicas del suelo se hacen solubles. Luego hay una exacta correspondencia en la calidad de los principios minerales de las tierras y de las plantas, lo cual indica las materias minerales que se le deben suministrar á las tierras para que sirvan de alimento á las plantas.

II.

De la sílice.

Entre los elementos de la alimentacion especial de las plantas se encuentran:—La *sílice* ó ácido silícico ( $Si, O^2$ ) tomada por los vegetales de los silicatos, y en particular de la arcilla que la contiene en estado naciente y la deja en libertad al descomponerse, pues no pueden asimilarse la del primer elemento

esencial de las tierras (arena silícea) por ser insoluble. Algunas especies de cañas la contienen en tan gran cantidad, que dan chispas con el eslabon, y en las cereales forma su esqueleto.

Además, sometidas las tierras arcillosas á las acciones químicas, se descomponen suministrando los álcalis, potasa y sosa y ácido silíceo.

Las arenas feldespáticas, graníticas y esquistas, son tambien un manantial de álcalis, y Mr. Kulman los ha hallado en todas las sustancias calizas y en las cenizas.

### III.

La *potasa* ( $K O$ ) se halla combinada con los ácidos silíceo, sulfúrico, carbónico y nítrico, formando sales muy solubles, y por consiguiente su acción es muy rápida sobre los vegetales prestando á sus funciones gran actividad. De la potasa

### IV.

La *sosa* ( $Na O$ ) remplace á la potasa en la composición de las plantas y forma tambien varias sales solubles con los ácidos. La mas notable por su abundancia en algunos terrenos, es la sal comun ( $Na, Cl$ ) Esta en pequeña cantidad obra estimulando las propiedades vitales de las plantas, pero en gran cantidad hace á las tierras estériles, ó solo son apropiado para las plantas barrilleras ó salsolas, De la sosa,

Los álcalis son asimilados por las plantas en union con los demas elementos de nutricion.

## V.

De la caliza.

La caliza ( $\text{CaO}$ ,  $\text{Co}^2$ ) (segundo elemento esencial de las tierras) aun que es insoluble, entra como elemento nutritivo de los vegetales al hacerse soluble por medio del ácido carbónico que la convierte en bicarbonato ( $\text{Cao}_2 \text{Co}^2$ .)

No se conoce ninguna planta que esté desprovista de cal, (las cereales la tienen en gran proporcion,) ni aun las que se crián en terrenos que no la contienen, en cuyo saso toman sus elementos de la atmósfera.

La caliza tiene una gran importancia en Agricultura: ella nutre las plantas, y apoderándose de los ácidos orgánicos, activa su descomposicion para que sirva de alimento á los vegetales.

## VI.

De la magnesia.

La magnesia se encuentra en las semillas bajo la forma de fosfatos, y aun que muchas tierras no la contienen, la toman de las aguas de lluvia que arrastran sales magnesianas; y Sanssure ha probado que la magnesia remplaza á la cal en los terrenos que no la contienen.

Así como el ácido carbónico forma carbonatos alcalinos y térreos, el azufre y el fósforo oxigenados, y el cloro, dan lugar á los sulfatos, fosfatos y cloruros,

En casi todos los terrenos calizos se encuentran fosfatos de cal y de magnesia.

### VII.

El *azufre* entra como parte constituyente de las plantas, bajo la forma de sulfatos. El azufre se manifiesta en la putrefaccion, por la produccion del gas hidrógeno sulfurado. Se halla en los diversos órganos vegetales, tanto mas abundante, cuanto estos órganos tengan mas vigor y juventud. En fin, ciertas plantas contienen un aceite esencial abundante en azufre, tales son un gran número de crucíferas, la mostaza negra, el berro, el ajo, la cebolla etc.

Del azufre.

### VIII.

El yeso (*Cao, So*<sup>3</sup>) ó sulfato de cal, que se reconoce por su escasa solubilidad en el agua, su falta de efervescencia en los ácidos, su resistencia á descomponerse por el fuego y la facilidad con que se deja rayar con la uña; es útil para algunas plantas: Si se esparce en polvo despues de una lluvia ó durante el rocío, una pequeña cantidad (100 kilogramos por hectárea) sembrada de alfalfa, trébol, pipirigallo etc. tomando un desenvolvimiento doble que el ordinario. Además, el yeso suministrado tambien á las tierras, ofrece la ventaja de fijar el amoniaco, y se con-

Del yeso.

vierte en sulfato de omoniaco y en carbonato de cal á favor de la humedad. (1)

Las circunstancias principales que aseguran el efecto del yeso son, su especialidad para la mayoría de las leguminosas y otras plantas, como la col, colza, cáñamo y el maíz, que reciben una gran mejora, y la de no perjudicar á los vegetales aunque se suministre á las tierras que lo contengan en un 20 por 100, como acredita la experiencia, pues antes se habia creído que en dichos terrenos era mas bien nocivo.

El yeso no produce ningun efecto sobre las gramineas.

Para propagar Frankin el uso del yeso en América, escribió en un campo sembrado de trébol á las puertas de Washington, con polvo de yeso la siguiente frase «Esto está enyesado.» Al poco tiempo se leían de relieve estas palabras por la lozania y vigor que tomaron las plantas.

## IX.

Del fósforo.

Asi como el azufre, el *fósforo* combinado con la proteina concurre á formar las sustancias albuminoideas. El ácido fosfórico ( $Po^5$ ) asociado á diferentes bases, forma parte de varios órganos de las plantas, y se halla en todos los granos en mayor ó menor cantidad; su ausencia del suelo se hace sentir sobre todos los vegetales. Numerosas experiencias hechas con

(1) Haciendo esta operacion cada vez que se daba un corte á una alfalfa cultivada en Castilla la vieja (Zamora) hemos llegado á dar 18 cortes al año.

sustancias que contenian fosfato de cal, tales como huesos, cenizas y el negro animal etc. han puesto fuera de toda duda la importancia de esta sustancia, y la necesidad de su aplicacion á los terrenos que no la contengan naturalmente.

## X.

El papel del *hierro* (*Feo*) en la vegetacion, parece ser mas importante que lo que indica la pequeña cantidad que de él contienen los vegetales; para el estado de la salud de las plantas, se puede calcular por la coloracion de sus hojas: por que la *clorofila* que les dá el color verde, es una sustancia compuesta de hierro y materias grasas, composicion igual á la de los glóbulos de la sangre. Cuando la *clorofila* falta en las plantas, es suficiente aplicar una pequeña solucion de sulfato de hierro (*Feo So*<sup>3</sup>) sobre las hojas para que tomen un color verde marcado, pero tén-gase presente que esta sustancia es un verdadero veneno para las raices, y por lo tanto es dañosa en los suelos silíceos; mas, en los calcáreos, por formarse carbonato de hierro, puede ser absorbido sin perjudicar la vegetacion.

Del hierro

## XI.

Quando el suelo contiene Manganeseo (*Mn*) se encuentra en las cenizas de las plantas, pero no es esencial á la vegetacion, segun el conde de Gasparin y otros agrónomos.

Del manganeseo.

XII.

De la alú-  
mina,

La *alúmina* se halla también en corta cantidad en ciertas plantas, aunque el terreno contenga bastante en forma de Silicato; lo cual se explica considerando que las sales solubles de alúmina son compuestas con frecuencia de los carbonatos térreos y alcalinos, resultando un residuo soluble.

La experiencia ha demostrado la utilidad de las sustancias siguientes en los alimentos de los vegetales: 1.º el agua, 2.º el carbono, 3.º el hidrógeno, 4.º el ázoe, 5.º el azufre, 6.º el fósforo, 7.º la cal, 8.º el hierro, 9.º el cloro, 10.º los álcalis minerales, 11.º la magnesia y 12.º la sílice.

En estas sustancias y sus compuestos se deben buscar, pues, los elementos de la alimentación general y especial de las plantas, cuya nutrición y desarrollo se perturban si ellas faltan.

---

### LECCION XIII.

ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS TIERRAS DE LABOR.—  
DENSIDAD Ó PESO ESPECÍFICO.—TENACIDAD.—COHESION.—PER-  
MEABILIDAD AL AIRE Y AL AGUA.—HIDROSCOPICIDAD.—PROPIE-  
DADES DE LAS TIERRAS PARA ABSORVER Y RETENER EL CALÓRICO.—  
INFLUENCIA DE LA ELECTRICIDAD EN LAS TIERRAS.

#### I.

Las tierras de labor varían mucho más en razón de las propiedades físicas de las sustancias que las forman, que por su composición química. La tierra obra mecánicamente para alojar y sostener las raíces, conservar interpuestos los gases, el agua y las disoluciones alimenticias de los vegetales. Estas funciones del terreno dependen sobre todo, de sus caracteres físicos que les imprimen los elementos mineralógicos de que se compone; y como varían tanto en su naturaleza y cantidad, sin que por ello se altere su composición química, es su estudio de gran utilidad para el agricultor por su influencia en las operaciones de cultivo. En efecto, la resistencia que presentan las moléculas de las tierras á ser separadas, y que constituye su *tenacidad* dificulta considerablemente las labores.

Propiedades físicas de las tierras.

La excesiva *perpeabilidad* deja filtrar las aguas con gran rapidéz y las sustancias alimenticias solubles en ella, y expone las raices á la accion del oxígeno del aire atmosférico que seca las esponjiolas.

La *hidroscopicidad* es la causa del exceso de humedad de las tierras, que hace muchas veces entrar las raices en putrefaccion. Esta propiedad corresponde á las tierras arcillosas, las cuales al secarse ocasiona grandes grietas por donde penetra el aire y mata las raicillas, que es por donde las plantas reciben su alimento. En las tierras arenosas apenas son sensibles estas cualidades, y por consiguiente, tienen distintas propiedades.

## II.

De la densidad.

Se designa con el nombre de *densidad* ó *peso específico* de las tierras, al peso de un volúmen de tierra comparado con un volúmen igual de agua.

Para hallarlo, se toma un frasco de cristal, cuya capacidad sea conocida, dos litros, por ejemplo, y se le echa solo un litro de agua perfectamente medido, y en seguida se acaba de llenar con la tierra, cuya densidad se desea conocer; y supongamos que se gasten 2<sup>k</sup> 75, ó sea 2750 gramos de tierra, los que evidentemente ocuparán tanto lugar como un litro de agua, puesto que un litro era lo que faltaba para llenar el frasco, y como un litro pesa un kilogramo ó 1000 gramos, igual volúmen de tierra pesará 2750 gramos que será su peso específico comparado con el del agua que es 1000.

VI.

La tenacidad de un terreno puede conocerse De la te-  
aproximadamente por un medio muy sencillo. Hume-  
dézcase la tierra con una pequeña cantidad de agua nacidad.  
para que se pueda formar con los dedos una bolita  
dura de 0,<sup>m</sup> 02 de diámetro; se le deja secar al sol  
ó una estufa, se examina despues comparativamente  
con otras bolitas que se hayan hecho con otras tier-  
ras de diferente composicion. Las de los terrenos  
muy arenosos y ligeros, será su consistencia tan dé-  
bil que á la menor presion y hasta por su propio pe-  
so se desharán. Las buenas tierras arables resistirán  
algo la presion entre los dedos, pero con algun es-  
fuerzo se reducirán á polvo. Las tierras arcillosas ó  
gredosas, exigirán para deshacerse el choque de un  
cuerpo duro, y sus fracmentos no podrán pulverizar-  
se con los dedos.

Si estas diferentes bolas se calientan hasta po-  
nerlas rojas ó candentes, y despues de frias se les  
sumerge en agua, las arenosas se disgregarán inme-  
diatamente, las calizas se desleiran con lentitud y  
exigirán alguna presion, y las arcillosas conservarán  
su forma y serán mucho mas duras que antes de ca-  
lentarlas.

Para poder apreciar esta propiedad con mas  
exactitud se humedece la tierra lo bastante hasta ha-  
cer con ellas unas barras por medio de un molde de  
madera de 0,<sup>m</sup> 040 de longitud y 0,<sup>m</sup> 012 de an-  
chura y otro tanto de grueso; así que estos pedazos  
ó barras están perfectamente secos se les coloca en

dos puntos de apoyo distantes entre sí 0,<sup>m</sup> 030, en seguida se coloca en el centro de las barras un platillo donde se van echando perdigones ó arena fina hasta que se rompan, y el peso soportado servirá para apreciar la tenacidad de las diferentes tierras. En varios ensayos se han obtenido los resultados siguientes.

Para romper la barra de greda ó arcilla pura, se han necesitado once Kilógramos; la cal pura no pudo resistir mas que un Kilógramo. Asi es, que tomando la tenacidad de la arcilla por unidad de medidas se obtendrán las de las otras tierras.

Para conocer su adherencia á los instrumentos de cultivo, se sujetan á los extremos de los brazos de una balanza dos platillos iguales de hierro ó de madera, que son las sustancias de que se hacen dichos instrumentos, y se pone uno de ellos en contacto con la tierra húmeda que se quiere examinar, y al otro se le vá echando arena fina ó granalla de plomo hasta que el primero se desprege de la tierra, y la cantidad de peso indicará la adherencia de la tierra. La experiencia ha demostrado que la tierra que tiene mayor adherencia es la arcillosa, pues mientras que para separarse de ella el platillo necesita un peso de 1.<sup>k</sup> 22 siendo de hierro, y 1, 32 siendo de madera. Para la do la caliza há menester solo 0,<sup>k</sup> 19 y 0,20 respectivamente, y para la de arena 0,<sup>k</sup> 17, y 0,<sup>k</sup> 19; de que se deduce, que la consistencia de una tierra es tanto mayor, cuanto mayor cantidad de arcilla contiene.

#### IV.

Permeabilidad.

Los experimentos comparativos acerca de la permeabilidad de las tierras son facilísimos. Se toman

cantidades iguales en peso de las tierras que se quieran examinar; por ejemplo un kilogramo, de cada una, se deslie separadamente en un litro de agua y se echa cada una en un tamiz, y se colocan separadas y á nivel sobre dos travesaños: en seguida, se riegan con 10 litros de agua cada una. La prontitud con que tenga lugar la filtracion del agua indicará, el grado de permeabilidad del terreno, entre los dos extremos constituidos por la arena que deja filtrar el líquido, tan pronto como lo recibe y las arcillas, que apenas le dejan salir á gotas.

## V.

Para conocer la facultad de absorber el agua, se toma uno de los tamices del experimento anterior cuando no salga de ellos ya mas agua, y se pesa, colocándola en un plato ú otro recipiente cualquiera de peso conocido. Sean, por ejemplo, 500 gramos de tierra mojada; se pone en un horno ó en unasarten al fuego hasta conseguir una desecacion completa, en cuyo caso se vuelve á pesar y la diferencia de peso indicará la cantidad de agua que la tierra conservaba absorbida: por consiguiente, si 500 gramos de tierra mojada se han reducido por la desecacion á 400, es evidente que esta cantidad de tierra retiene 100 gramos y que 100 hubieran retenido 25. De este modo se ha visto que las tierras arenosas, son las que menos agua retienen; que las tierras arcillosas retienen mayor cantidad de agua á medida que sean mas gredosas ó que contengan menos arena; que las calizas, las retienen á proporcion de su mayor divisibilidad y que el humus es el que absorbe mayor cantidad.

Absorcion  
del agua.

## VI.

Facultad  
de retener  
los gases.

La facultad de las tierras para absorber los gases depende de la facultad de retardar la evaporacion, y del estado de porosidad.

## VII.

Facultad  
de absorber  
la humedad  
atmosférica

La propiedad de absorber la humedad atonsférica se halla aproximadamente, estendiendo sobre planchas dehoja de lata, una capa de igual cantidad de diferentes tierras muy secas y reducidas á polvo. Estas tierras expuestas igualmente á un aire cargado de vapor acuoso y encerradas á la misma temperatura (16 á 18 grados) bajo una campana cerrada inferiormente por el agua, despues de 24 horas, se ha observado que el humus es el que mas agua absorbe, despues las arcillas, poca cantidad la caliza y aun menos la arena silíceas; por consiguiente esta propiedad concuerda con la de retener el agua.

Facultad  
de absorber  
y retener el  
calórico.

La facultad que tienen las tierras de absorber y retener el calórico depende, principalmente del color mas ó menos oscuro de su superficie, de la mayor ó menor inclinacion de los rayos solares, de la naturaleza de la superficie de la tierra y de los diferentes grados de humedad que contenga.

Para apreciar la influencia del color de la superficie de la tierra para absorber el calórico se ponen cantidades iguales de distintas tierras en vasos de

igual capacidad, en su fondo se introducen esferas de termómetros capaces de apreciar una décima parte de grado. Se colocan al sol del mediodia estos vasos, que uno tenga el color natural, otro pintada de negro la superficie y otro que la tenga blanqueada con magnesia carbonizada muy blanca ú otra sustancia cualquiera que tenga este color; expuestos los tres vasos al sol del mediodia igual tiempo, se verá que la superficie ennegrecida adquiere una temperatura mas alta, pues mientras la arcilla blanqueada aumenta por la accion del sol 16.° centígrados, la ennegrecida aumenta solo 24.° Cuya temperatura la conserva esta última mientras, esté en contacto del sol y por la noche la pierde con mas lentitud que la de superficie blanca.

La cantidad de agua interpuesta es tambien causa de enfriamiento, por la gran cantidad de calórico que la evaporacion exige. Segun varios experimentos la temperatura de una tierra húmeda á una seca y de igual composicion, varía de 6 á 8 grados.

### VIII.

La influencia de la electricidad de los terrenos sobre la vegetacion, se ha probado por varios experimentos. Tambien se ha hecho ver que la electricidad negativa egerce una accion estimulante y favorable á la vegetacion y al contrario la positiva. Esto está de acuerdo con los hecos que prueban la utilidad de un exceso de bases alcalinas electro-negativas en los abonos, como la cal, la potasa, la sosa, y el amoniaco, mientras que los ácidos libres electro-positivos son con

Influencia  
de la elec-  
tricidad.

frecuencia dañosa. Así es como varios restos de vegetales sacados del fondo de los hornagueros improductivos, pueden convertirse en excelentes abonos mezclándolos con cal viva ó apagada.

## LECCION XIV.

### DE LA CLASIFICACION DE LAS TIERRAS DE LABOR.

#### I.

Infinitas son las clasificaciones que desde hace muchos siglos se han hecho de las tierras de labor. Unos agrónomos han creído que debían considerarse las tierras como cuerpos puramente físicos, como Columela, que las dividió: 1.º en tierras gruesas, 2.º en tierras endebles, 3.º en tierras muelles ó sueltas, 4.º en tierras fuertes, 5.º en tierras húmedas, y 6.º en tierras secas; otros fijándose solamente en la clase de cultivo que á cada cual convenia, las han dividido, como Caton: primero, en viñas: segundo, en jardines: tercero, en soseras: cuarto, en olivares: quinto, en praderas: sexto, en tierras de trigo: sétimo, en bosques: octavo, en vergeles, y noveno, en tierras de cáñamo.

Clasificación de Columela.

Clasificación de Caton.

Thaer, que es el patriarca de la Agricultura alemana, dió preferencia tambien á la clase de cultivo como base de su clasificación y las dividió: primero,

Clasificación de Thaer.

en tierras de trigo: segundo, en tierras de cebada: tercero, en tierras de centeno, y cuarto, en tierras de avena.

Estas clasificaciones son, como se vé, puramente empíricas y nada dicen de las cualidades ó propiedades de las tierras por sus componentes mineralógicos.

**Clasificación de Monnet.**

Monnet, aceptando por base los conocimientos mineralógicos de su época, dividió las tierras: primero, en tierras arcillosas: segundo, en tierras de marga, tercero, en tierras tobáceas: cuarto en tierras bolares, y quinto, en tierras de porcelana. Cuya clasificación es incompleta porque suprime la arena silíceas y la caliza que acompañan en mas ó menos cantidad á todas las tierras.

**Clasificación de Chaptal.**

Chaptal, propuso otra clasificación tambien mineralógica, á saber: primera, tierras de greda: segunda, tierras de caliza: tercera, tierras de marga, y cuarta, tierras de arena.

**Clasificación de Poutier.**

Poutier, siguiendo á Varron, las dividió: primero, en tierras arcillosas: segundo, tierras calizas, y tercero, tierras arenosas.

**Clasificación de Chabriol.**

Chabriol, clasifica las tierras de labor: primero, en graníticas: segundo en pizarrosas: tercero, de aluvion arenoso, arcilloso y calizo, y cuarto, en volcánicas y turbosas.

Esta clasificación supone conocimientos geológicos difíciles de generalizar.

Hundeshagen publicó otra clasificación puramente geognóstica.

El ilustre Conde de Gasparin hace la siguiente clasificación mixta agronómica, basada en sus caracteres físico-mecánica-mineralógica.

			Inconstantes.
	Legamos ....		Movedizos.
			Tenaces.
1.º Tierras que contienen elementos calizos.	Arcilloso-caliza .....		Arcillosas.
			Calizas.
	Cretas .....		Frescas.
			Secas.
	Arenas .....		Movibles.
			Inconstantes.
2.º Terrenos que no encierran elementos calizos .....	Silíceos .....		Secos.
			Frescos.
3.º Arcillosos .....		Inconstantes	Micáceos.
		Movedizos ..	Pizarrosos.
		Tenaces .....	Volcánicos.
		Dulces .....	Arenosos.
4.º Mantillos-humus	Ácidos .....		Tierras de brezo.
			Tierras de bosque.
			Turbas.

Esta clasificación que es la mas científica de las que se han publicado, tiene el inconveniente de no estar al alcance de la mayoría de los labradores, por que exige conocimientos superiores á los que se les pueden exigir para entenderla.

## II.

La clasificación que en esta obra se adopta, (1)

(1) Es la de nuestro querido maestro el ilustrado naturalista señor don Lucas de Tornos, y que nos es tan conocida por haberle au-

no adolece del inconveniente de la de Gasparin, por que solo se usa en ella de las palabras tan conocidas de nuestros labradores, de tierras arenosas, calizas y arcillosas, y aunque científica principalmente, está basada en ideas ya recibidas y hechos usuales, fundada al mismo tiempo en los componentes *mineralógicos y geognósticos* del suelo; que es en lo que consiste principalmente la *naturaleza ó verdadera esencia* de la tierra vegetal, considerada como *matriz apta para servir de habitacion higiénica á las raices*, y ya tambien como depósito de elementos de alimentacion de las plantas. (1)

Esta clasificacion reúne las circunstancias de ser fácil, extensa, acomodada á los nombres que más se usan por los labradores, y poderse averiguar por ella con la mayor facilidad los elementos mineralógicos de las tierras, á los que están subordinadas tanto las propiedades físicas como las químicas de las mismas, para tener potencia vegetativa, que es la primera condicion esencial de las tierras de labor; pero fundada en las propiedades físicas ó mecánicas, como resultado del carácter que imprimen á la mezcla los elementos mineralógicos esenciales, á saber; *arena silicea, caliza y arcilla*. Las proporciones en que entran estos tres elementos esenciales dan origen á las

xiliado, en la medida de nuestras fuerzas y por largo tiempo. en su obra de clasificacion de tierras y abonos, premiada por el Gobierno de S. M. cuando tuvimos la honra de servirle de ayudante de real orden por espacio de tres años en su cátedra de Fisiografia agrícola de la Escuela especial de Ingenieros agrónomos.

(1) Nada decimos, ni de los nombres que los labradores dan á las tierras, porque, aparte de lo poco que significan, varian al infinito y segun las localidades; ni tampoco de las clasificaciones basadas en los elementos químicos de las tierras; llamando tierras de potasa, de sosa, de magnesia, etc., porque las tierras no son combinaciones químicas, sino mezclas mecánicas de diferentes elementos minerológicos, como tan acertadamente dice Boussingault.

propiedades físicas y mecánicas mas principales en grados diferentes segun fuere la cantidad de aquellos, y cuyas propiedades es la unidad de medida mas fija que pueda tomar el labrador para poder calcular la aptitud de sus tierras para determinados cultivos, y sobre todo, para las mejoras que intente ejecutar.

Por ella podrá el labrador saber cuando una tierra es arenosa y en que cantidad lo es, hasta perder las propiedades de tierra vegetal por falta de potencia vegetativa; cuando lo es, en proporciones convenientes, para que ejerciendo la arena moderadamente su influencia como los demás elementos, sea la tierra normal; y en fin, cuando siendo más ó menos arenosa, es más ó ménos apta para la labor. Lo mismo puede decirse de los otros dos elementos, arcilla y caliza, marcando los grados de las cualidades de las tierras por los que le imprimen su arena silícea, su arcilla ó su caliza, ó lo que es lo mismo, en los grados en que las hacen más ó ménos fértiles por su influencia.

Además, se comprendé con facilidad cómo estos tres elementos de las tierras solos, constituyen la matriz á propósito para la vegetacion, ó sea la habitacion de las raices que es á lo que se llama *potencia vegetativa de las tierras*; al paso que indica que hay otros elementos que sirven para la alimentacion de las plantas, pero que no les imprimen caracter mecánico, asi de la general como de la especial de cada una de ellas, y que se llaman secundarios, los cuales constituyen la riqueza vegetativa de las tierras.

En esta clasificacion se toman como base, la proporcion en que entran los elementos esenciales de las tierras, siendo el mínimun en que cualquiera de ellos hace sentir su influencia en la vegetacion el 10 por 100

y sirviendo de comparacion la tierra que conteniendo cada uno de ellos en 25 á 30 por ciento y el resto hasta 100 de su peso de elementos secundarios. Estas tierras se llamarán tierras tipos ó tierras normales, porque estas proporciones hacen que no haya discordancia en la influencia de ningun elemento, estando mas asegurada así la potencia de las tierras, aunque se hallen expuestas á mayor variedad de influencias climatológicas; por consiguiente, por la potencia serán estas tierras las mas arenosas á la perfeccion.

Las tierras asi compuestas, tienen casi siempre tempero para toda clase de labores, por que no ejerciendo predominio ninguno de los elementos de su mezcla, están sus efectos contrabalanceados unos por otros. Asi es que temen menos la sequía y las calores, la humedad y las bajas temperaturas que las tierras en que dominan alguno de los tres elementos, exageradamente. Las labores no son nunca tan costosas como en las tierras de predominio arcilloso por mas de la mitad; porque conservan mucho tiempo el tempero; por esto se llaman tambien tierras francas y por consiguiente, sus rendimientos son mas constantes, y se deben reputar como de primera calidad por sus componentes minarológicos.

## XVII.

- 1.ª clase. Sentadas estas bases; las tierras se dividen en dos clases: 1.ª *tierras de proporcion armónica ó concordante*, que las constituyen todas aquellas en que los elementos esenciales *arena silicea, caliza y arcilla* entran mezclados en tales cantidades que la influencia

de uno que sobresalga algo esté neutralizada por los otros dos, y si excediera, que nunca pase de la mitad de la masa de la tierra arable.

La 2.<sup>a</sup> clase, que llamaremos tierra de *proporcion discordante* de sus elementos esenciales; comprenderá todas aquellas en que uno de ellos predomine extraordinariamente; esto es, en las que entra por mucho más de la tercera parte, la mitad cuando menos en la mezcla, sin pasar de las 8 á 9 décimas del todo de la masa arable (en cuyo caso no sería tierra vegetal) porque, en consecuencia, otro de ellos disminuirá tanto que sólo se podría hallar en cantidad tal, que apenas llegase á una décima parte y hasta podrá desaparecer como elemento de la potencia, por que mineralógicamente considerada, su presencia no imprime carácter á la masa y sólo se consideraria como elemento secundario, y por consiguiente como elemento de la riqueza. 2.<sup>a</sup> clase.

Luego por *clase de tierra*, deberá entenderse todo grupo de ellas que presenten cierta analogía en la matriz, potencia ó habitacion higiénica para las raices, la cual depende de las diferentes cantidades en que entren los elementos esenciales, y de cuya armonía ó discordancia penden las propiedades físicas y mecánicas que dan esta potencia vegetativa, que es la primera cualidad de las tierras fértiles. Division  
en clases.

Las *clases* se dividen en órdenes, los que se determinan por el predominio del elemento que entrare en primer lugar y en mayor cantidad en la mezcla. En las tierras de la 1.<sup>a</sup> clase este predominio será poconnotable, al paso que lo será mucho en las de la 2.<sup>a</sup> Division  
en órdenes.

Los *órdenes* se dividen en géneros, marcados tambien por el predominio de un elemento sobre los otros dos en la 1.<sup>a</sup> clase, y de uno solo en los de la Division  
en géneros.

2.<sup>a</sup> donde el que ha disminuido hasta bajo de la décima parte, no imprime carácter á la mezcla y pasa á figurar entre los elementos secundarios.

Los géneros de la 1.<sup>a</sup> clase se marcan por el predominio del segundo sobre el tercero; por la influencia invertida del 3.<sup>a</sup> sobre el segundo, y por último; por la igual proporción de estos dos en la mezcla.

Los géneros de la 2.<sup>a</sup> clase se caracterizan por el predominio de uno de los elementos esenciales en gran cantidad y por la disminución ú desaparición de uno de ellos, ó de los dos, en cuyo último caso, se caracteriza por su mezcla con el humus, pues los otros dos elementos, no llegan á imprimir carácter á la mezcla por haber bajado á menos de una décima parte, obrando solo como elementos secundarios.

Division  
en especies.

Cada género de las órdenes de la 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> clase, se dividen en otras tantas *especies* de tierras, cuantas puedan representarse por las fórmulas intermedias que encierran dentro de sí el máximo y mínimo de las hipotéticas de los elementos que las componen.

Si el análisis de la tierra que se desea conocer diere cantidades que excedieran de las marcadas como máximo, entonces dicha tierra no sería labrantía por falta de potencia vegetativa. Mas si, por el contrario, fueran disminuyendo las proporciones marcadas hasta que cada una entrase por terceras partes, esta tierra sería de 1.<sup>a</sup> calidad, y si una, ó las dos disminuyeran, tanto, que no llegasen á la décima parte, sería de la 2.<sup>a</sup> pudiendo hacer por medio de las enmiendas ó adición del elemento ó elementos que faltaren que fuese de la 1.<sup>a</sup>

Las tierras de la 1.<sup>a</sup> clase se dividen en cuatro órdenes y doce géneros, y las de la 2.<sup>a</sup> en tres órdenes

# CUADRO SINÓPTICO 1.º

## DE LAS TIERRAS QUE PUEDEN SERVIR PARA EL CULTIVO.

NUEVA CLASIFICACION de las tierras de labor ó vegetales, basada en la proporción que guardan los elementos esenciales, arena silícea, caliza, arcilla, y á veces el humus, que les dan las propiedades físicas, necesarias para formar la matriz ó habitacion higiénica conveniente de las raíces, que es lo que constituye su potencia vegetativa. Las denominaciones con que se expresan son, como signos representativos de la sustancia y de la cantidad, próximamente, con que cada uno de ellos entra en la mezcla, que forma la tierra dicha vegetal, de mayor ó menor potencia, segun fueren la calidad y la cantidad de la sustancia, y por consiguiente de mayor ó menor aptitud para el cultivo: y por esta razon se podría llamar CLASIFICACION DE RADICALES.

### CLASE 1.ª —TIERRAS DE PROPORCIÓN CONCORDANTE Ó ARMÓNICAS EN SUS ELEMENTOS ESENCIALES.

Comprendese en esta 1.ª CLASE todas aquellas tierras en cuya mezcla entran los tres elementos esenciales, ó sean ARENA SILÍCEA, CALIZA Y ARCILLA, en cantidad de 20 á 30 por 100, teniendo el resto de cantos, humus y principios secundarios, que son los que dan la riqueza vegetativa á las tierras. A veces el exceso en algunas centésimas (de este máximo), presentado por el que predominare, formará tránsito á las tierras de proporción discordante, que forman la segunda clase.

ÓRDENES.	SUS DENOMINACIONES.	GÉNEROS Y SUS DENOMINACIONES.	FÓRMULAS HIPOTÉTICAS DE LOS GÉNEROS.	ESPECIES.
1.º	Arenoso-calizo-arcillosas, ó arcilloso-calizo-arenosas, etc. Esto es, aquellas en que ocupe el primer lugar aquel elemento que predominare mas; y en seguida el que le sucediere en cantidad.	1.º Arenoso-calizo-arcillosas, ó arenoso-arcilloso-calizas. 2.º Calizo-arenoso-arcillosas, ó calizo-arcilloso-arenosas. 3.º Arcilloso-arenoso-calizas, ó arcilloso-calizo-arenosas.	Arena silícea. . . . . 20 á 30 por 100. Caliza y arcilla. . . . . Id. El resto cantos, humus y principios secundarios, ó bien cambiando de lugar uno de los dos subordinados, por diferenciarse algo en la cantidad. . . . . Caliza. . . . . 20 á 30 por 100. Arcilla y arena silícea. . . . . Id. El resto cantos, humus, etc., ó cambiando los dos últimos de lugar segun el que excediere. . . . . Arcilla. . . . . 20 á 30 por 100. Arena silícea y caliza. . . . . Id. Ó caliza y arena silícea. . . . . Id. El resto cantos, humus, etc. . . . .	Lo son las tierras, cuya análisis arroje cantidades que puedan incluirse entre el máximo y el mínimo de estas fórmulas hipotéticas. Y como en este orden oscila solo la diferencia de cantidad de 1, 2 á 8 centésimas, casi se pueden tener todas estas tierras por de un mismo género, y las especies por muy poco diferentes.
2.º	Arenoso-calizo-arcillosas, ó arcilloso-calizo-arenosas. Calizo-arenoso-arcillosas, ó calizo-arcilloso-arenosas. Arcilloso-calizo-arenosas, ó arcilloso-arenoso-calizas.	Son estos mismos con iguales denominaciones. Son los mismos con iguales denominaciones. Son estos mismos con sus mismas denominaciones.	Arena silícea. . . . . 30 á 50 por 100. Caliza . . . . . 16 id. Arcilla . . . . . 16 id. Resto, cantos, humus y principios secundarios. . . . . Caliza. . . . . 30 á 50 por 100. Arena. . . . . 16 id. Arcilla . . . . . 16 id. Y el resto cantos, humus, etc. . . . . Arcilla . . . . . 30 á 50 por 100. Caliza ó arena silícea . . . . . 16 id. Arena ó caliza . . . . . 16 id. Y el resto cantos, etc. . . . .	Lo son todas las tierras, cuya análisis revele cantidades que puedan incluirse dentro de la fórmula hipotética, que designa el género. Id. Id.
3.º	Arenoso- (calizo-arcillosas, ó arcilloso-calizas.) Calizo (arenoso-arcillosas, ó arcilloso-arenosas.) Arcilloso- (arenoso-caliza, ó calizo-arenosas.)	Tienen las mismas denominaciones. Id. Id.	Arena silícea. . . . . 50 ó menos. Caliza y arcilla. . . . . 40 ó mas. Y el resto cantos, humus, etc. . . . . Caliza. . . . . 50 ó menos. Arena y arcilla. . . . . 40 ó mas. Y el resto cantos, etc. . . . . Arcilla. . . . . 50 ó menos. Arena y caliza . . . . . 40 ó mas. Y el resto cantos, humus y principios secundarios. . . . .	Lo son todas las tierras, cuya análisis revele cantidades que puedan incluirse dentro de la fórmula hipotética, que designa el género. Id. Id.
4.º	Arenoso- (calizo-arcillosas.) Calizo- (arcilloso-arenosas.) Arcilloso- (arenoso-calizas.)	Tienen las mismas denominaciones. Id. Id.	Arena y caliza . . . . . 25 á 36. Arcilla . . . . . 10 ó mas. Y el resto cantos, humus, etc. . . . . Caliza y arcilla. . . . . 25 á 35. Arena. . . . . 10 ó mas. Y el resto cantos, humus, etc. . . . . Arcilla y arena. . . . . 25 á 35. Caliza. . . . . 10 ó mas. Y el resto cantos, etc. . . . .	Lo son todas las tierras cuyas fórmulas dadas por el análisis puedan incluirse en los extremos de esta hipotética, que designa el género. Id. Id.



# CUADRO SINÓPTICO 2.º

## CLASE 2.ª — TIERRAS DE PROPORCION DISCORDANTE EN SUS ELEMENTOS ESENCIALES.

Compréndese en esta clase todas aquellas tierras en que uno de los tres elementos se haya en la mezcla que forma la tierra vegetal en cantidad excesiva como 50 á 75, y aun mas, por 100; en cuyo caso el elemento, que así predomina, imprime á la tierra su carácter. Para que uno haya predominado, hasta llegar á esta cantidad, es necesario que los otros hayan disminuido; y que su influencia sea poco sensible. Así es que estas tierras constan, por lo general, de solos dos elementos esenciales, el predominante y otro que lo modifica algun tanto. Á veces este modificador es el humus, en cuyo caso pasa á ser elemento esencial ó primario por su cantidad. Y aunque con poca frecuencia, se observa que hay alguna en que es uno solo el elemento esencial, el cual, por hallarse en condiciones particulares, forma tierras aptas para criar algunas plantas, ayudado de los principios secundarios y por las influencias meteorológicas. Por manera que en esta clase puede haber, en cada orden, cuatro géneros de tierras, segun se indican en el cuadro.— Cinco pudieran ser, porque hay con efecto tierras que presentan condiciones en la asociacion de sus elementos para formar este 5.º género (que debería ser el 1.º como tránsito á uno de los dos órdenes de la 1.ª clase, á saber: el 2.º y el 3.º); tales son aquellas tierras en que excediere el predominante muy poco de la cantidad marcada como máximo, y entraren los otros dos, ó en cantidades iguales, ó poco desiguales, pasando de 10 por 100. Aquí no hay la desproporcion de influencias tan marcada; por lo que, aun cuando pase del máximo de las tierras de proporcion concordante el elemento que predomina, como está modificado por la influencia de los otros dos, es tierra tránsito á la 1.ª clase, y en ella deberán incluirse las que tengan esta buena mezcla.

ÓRDENES.	SUS DENOMINACIONES.	GÉNEROS Y SUS DENOMINACIONES.	FÓRMULAS HIPOTÉTICAS DE LOS GÉNEROS.	ESPECIES.
1.º <b>TIERRAS ARENOSAS Ó SILÍCEAS.</b>	TIERRAS ARENOSAS Ó SILÍCEAS, PROPIAMENTE DICHAS.	1.º Tierras arenoso-calizas.	Arena silícea. . . . . 50 á 75 por 10. Caliza. . . . . 10 ó mas. Cantos, arcilla, humus y principios secundarios. . . . . 10 á 25.	Lo son todas las tierras, cuya análisis arroje cantidades de estos elementos en proporciones que puedan incluirse dentro del máximo y mínimo de esta fórmula genérica.
		2.º Tierras arenoso-arcillosas.	Arena silícea. . . . . 50 á 75 por 100. Arcilla . . . . . 10 ó mas. El resto cantos, caliza, humus y principios secundarios. . . . . 10 á 25.	Id. . . . .
		3.º Tierras arenoso-humosas.	Arena silícea . . . . . 50 á 75 por 100. El resto cantos, humus y demas elementos secundarios, incluidos los otros dos esenciales . . . . . 25 y mas.	Id. . . . .
		4.º Tierras arenosas solamente.	Arena silícea. . . . . 75 y mas. Arcilla caliza, feldspato, mica, humus y demas elementos secundarios, 25 mas ó menos.	Id. . . . .
2.º <b>TIERRAS CALIZAS.</b>	TIERRAS CALIZAS.	1.º Tierras calizo-arenosas.	Caliza. . . . . 50 á 75 por 100. Arena. . . . . 10 ó mas. El resto cantos, humus, arcilla y principios secundarios. . . . . 10 á 25.	Id. . . . .
		2.º Tierras calizo-arcillosas.	Caliza. . . . . 50 á 75 por 100. Arcilla . . . . . 10 ó mas. El resto cantos, humus, arena y principios secundarios . . . . . 10 á 25.	Id. . . . .
		3.º Tierras calizo-humosas.	Caliza. . . . . 50 á 75 por 100. El resto los demas elementos esenciales y secundarios, y especialmente el humus. . . . . 25 mas ó menos.	Id. . . . .
		4.º Tierras calizas casi puras.	Caliza pulverulenta. . . . . 75 y mas. El resto arenas de la misma caliza ó silíceas y arcilla, humus y principios secundarios. . . . . 25.	Id. . . . .
3.º <b>TIERRAS ARCILLOSAS.</b>	TIERRAS ARCILLOSAS.	1.º Tierras arcilloso-arenosas.	Arcilla. . . . . 50 á 75 por 100. Arena silícea . . . . . 10 ó mas. El resto cantos, humus, caliza y principios secundarios. . . . . 10 á 25.	Id. . . . .
		2.º Tierras arcilloso calizas.	Arcilla. . . . . 50 á 75 por 100. Caliza. . . . . 10 ó mas. El resto cantos, arena silícea, humus y principios secundarios . . . . . 10 á 25.	Id. . . . .
		3.º Tierras arcilloso-humosas.	Arcilla. . . . . 50 á 75 por 100. El resto y los demas principios esenciales, cantos, principios secundarios y humus principalmente. . . . . 25 mas ó menos.	Id. . . . .
		4.º Tierras arcillosas solamente.	Arcilla pulverulenta ó en lapilli, ó bien cocida ó quemada, de manera que tenga la forma de arenas . . . . . 75. El resto cantos, humus y principios secundarios. . . . . 20 á 25 por 100.	Id. . . . .

# OPUS SINÓPTICO

## CLASE 2.<sup>a</sup> — TERCERA

A continuación se dan los nombres de las  
 especies de las clases 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> que se  
 encuentran en las islas de las Indias  
 Orientales, y en las costas de  
 América, y en las montañas de  
 las Indias Occidentales, y en las  
 montañas de las Indias Orientales.  
 En cada una de las clases se dan  
 los nombres de las especies que se  
 encuentran en las islas de las Indias  
 Orientales, y en las costas de América,  
 y en las montañas de las Indias  
 Orientales, y en las montañas de  
 las Indias Occidentales.

N.º de la especie	Nombre de la especie
1000	...

y 12 géneros, que con los caracteres de las especies y sus fórmulas hipotéticas pueden estudiarse por el cuadro sinóptico siguiente.

LECCION XV.

ANÁLISIS DE LAS TIERRAS—DIFERENTES MÉTODOS DE VERIFICARLOS.

I.

Utilidad  
de los aná-  
lisis.

Siendo las tierras tan desiguales en su composición mineralógica, que es muy difícil encontrar dos de una misma naturaleza, es claro que también serán muy diferentes en sus propiedades físicas y químicas. Y como de ellas depende la fertilidad, de aquí la conveniencia de que el labrador sepa la manera de averiguar las propiedades agrícolas de sus terrenos, para conocer las sustancias de que pueda valerse á fin de enmendar ó corregir con ellas sus propiedades físicas y mecánicas, ó sea la potencia vegetativa; por que de su buena proporción dependen las propiedades químicas ó sea la riqueza, cuyos dos factores dán como sabemos la fertilidad.

Si el suelo fuese excesivamente arenoso y el suelo inerte ó el subsuelo se compusiera de margas, de creta ó de arcilla, bastan entonces las labores profundas para lograr el objeto, una vez comprobadas por los análisis la naturaleza de las masas que se han de mezclar. Y lo mismo puede decirse si en los terrenos

predominara la arcilla ó la caliza y el subsuelo fuese arenoso.

Pero cuando no suceda así, sino que el suelo inerte sea tambien de la misma naturaleza y el subsuelo esté muy profundo, habrá necesidad de recurrir á otros puntos más ó ménos lejanos por las sustancias que hayan de corregir sus propiedades mecánicas. Entonces, tendrá el cultivador que hacer un paralelo entre los gastos de acarreo, del esparcimiento é interposicion de la mezcla, calculando de antemano las ventajas que dicha operacion habrá de producirle. Este balance no tendrá igual valor para toda clase de cultivadores; porque uno debe ser el interés del *propietario*, que cultiva siempre sus tierras; y otro el del *arrendatario* por corto espacio de tiempo. A éste no le tiene cuenta dicha clase de mejoras, porque siendo costosas las mas de las veces y durando sus beneficios muchos mas años que los que él las lleva en arriendo; teme que el beneficio quede para otro arrendatario ó el propietario, *y no las ejecuta*.

Los verdaderos interesados en estas mejoras ó enmiendas de las tierras son los mismos propietarios; pero estos tampoco las hacen porque no han estudiado sus ventajas y piensan mas en extender sus heredades que en mejorarlas.

Todos los labradores saben por experiencia que las tierras que se componen de arcilla solamente, ó de caliza, ó de arena silicea, son estériles y que cuando se hallan mezcladas estas tres sustancias, dan á las tierras que con su mezcla se forman *distintas propiedades físicas y mecánicas, que constituyen su poder vegetativo en grados muy diferentes*.

Convencidos de esta diferencia que existe en las mezclas, no pueden por menos de convenir tambien

en la utilidad de los métodos para averiguarla; lo mismo que en los medios para poder corregir sus malos efectos. Sin esta guía, se pudieran cometer errores de trascendencia, como el de usar marga-caliza ó cretas en las tierras calizas y arcillosas, etc., cuyo riesgo se evitará haciendo previamente el análisis, que nos dirá, no solo el elemento que faltare ó que por su disminucion no imprimiera carácter, sino en la cantidad que deba añadirse. Como se comprende, para ésto no se necesita más que el análisis de los suelos por la impresion de los sentidos que debe preceder á todo otro análisis, y el de decantaciones ó sea el aislador de los elementos esenciales (areno-silicea, caliza, arcilla y el humus), fácil de ejecutar por los mismos labradores. (1)

(1) De el análisis químico, que tiene por objeto conocer los elementos secundarios que entran en cortas cantidades á veces, por milésimas, y que no egercen mas que una accion química, no se hace mérito: 1.º Porque no lo permite el carácter de esta obra; pues escribimos para estudiantes que aspiran al grado de Bachiller. 2.º Porque ya queda sentado, y por autoridad tan competente como Boussingault, que los análisis químicos de las tierras de labor han servido de poco á los agricultores, porque, como él proclama con repeticion, las tierras no son combinaciones químicas, sino mezclas mecánicas de diferentes elementos mineralógicos. Y 3.º Porque estos análisis son sumamente difíciles para que los labradores puedan ejecutarlos por sí; lo cual se prueba examinando los resultados tan diferentes que de una misma tierra presentan varios químicos, aun de los más célebres, no ya de los noveles que se ensayan en estas difíciles operaciones. Por esto, sin duda, el Gobierno de S. M. ha dispuesto la creacion de las Estaciones agronómicas, que es la cuarta razon mas que tenemos para no ocuparnos de los análisis químicos.

Nuestro propósito únicamente es, por medio del analisis indicado: poner al labrador en el caso de saber averiguar la cantidad aproximada de los tres elementos mineralógicos (y del humus) que forman la mezcla mecánica que constituye las tierras arables; por que de su buena ó mala proporcion pende la primera condicion de la fertilidad de la tierra: por cuanto sin las buenas proporciones físicas y mecánicas que ellos imprimen, son inútiles los elementos de nutricion, ó en otros términos, careciendo la tierra de potencia, es inútil la riqueza.

II.

El análisis del suelo por la impresion de los sentidos, no dá por resultado mas que la presuncion de cual puede ser la sustancia ó elemento que predomine en las tierras. Se supone que predomina la arena silicea cuando al tacto la tierra es áspera y seca, por que las partículas que contiene son duras y angulosas y no se dejan partir con la uña.

Análisis  
por la im-  
presion de  
los sentidos

Cuanlo, por el contrario, al tocar la tierra se siente suave, y las partículas se dividen, aunque no muy fácilmente, con la uña, se puede suponer que predomina la caliza.

Si el tacto es áspero estando seca la tierra, pero sumamente fáciles de dividir las partículas con la uña, y si mojada es grasienta al tacto, se debe suponer que predomina la arcilla.

La vista demuestra que las tierras siliceas contienen granos ó fragmentos semitrasparentes ó lustrosos, y de ángulos muy agudos, ó bien los granos son mas ó menos redondos ó como rodados, opacos, grises ó blanquizcos.

Por el contrario, las partículas ó fragmentos chicos de las tierras calizas, sobre ser blanquecinos ó de otros colores bajos, son mates ó nada brillantes y sus ángulos embotados ó redondeados.

El aspecto de las tierras arcillosas es doble, segun que estén húmedas ó secas. En el 1.<sup>er</sup> caso es grasienta y pastosa; en el 2.<sup>o</sup> caso, es mate y se agrieta, y los fragmentos en que se divide son muy irregulares, y al quebrarlos presentan fractura algo lustrosa.

El olor de las tierras arenosas, sino tienen sus-

tancias animales es casi nulo, y si se frotran dan un olor particular que se llaman de guijarros.

El olor de las tierras cretáceas, tampoco es decisivo, sino algo semejante al del polvo de las habitaciones.

El de la arcilla muy marcado á tierra de búcaros, pero se necesita echarle el hálito para hacerlo sentir bien. La arcilla con el agua forma pasta más ó menos tenaz. La caliza absorve el agua con ansiedad y cierto crugido, pero forma gacha y no pasta como la arcilla.

El gusto tambien puede servir de guía para conocer algunos de los elementos secundarios de las tierras.

Así, se conocerá el sabor salado de las tierras que contengan sal comun y que sellaman soseras con solo poner un polvo en la lengua.

Si la tierra contiene sulfato de sosa será fresco el gusto al principio y luego amargo.

Si fuere sulfato de hierro lo que contuviere, el sabor será estíptico, ó como de tinta.

Si fuese sulfato de magnesia, será el sabor simplemente amargo desde el principio.

Si tuviere nitratos de cal ó de potasa producirá primero un sabor fresco y despues un amargo particular.

### III.

Análisis  
de decanta-  
cion.

El modo de practicar el análisis de decantacion ó aislador de los elementos esenciales de las tierras, comprende los particulares siguientes:

1.º Se toman de distintos puntos de un terreno y de 10 á 12 centímetros de profundidad, segun

su estado, iguales cantidades de tierra que se mezclan, y de ellas se toma un kilogramo, que se pondrá á secar á un calor suave ó fuego lento en una cápsula.

2.º Esta tierra ya seca, se pesará y apuntará lo que hubiese perdido de peso, cuya diferencia, indicará la cantidad de agua que contenía.

3.º Se pasará esta tierra seca por un tamiz claro de cerda de los ordinarios y lo que quede en él que serán los cantos, raices, yerbas ó estiércoles enterizos, se pesarán y anotará su peso.

4.º Despues de pesada la tierra que pasó por el tamiz, se pondrá en una olla capaz de contener ocho ó diez veces su peso de agua de rio ó de lluvia y mejor si fuese destilada.

5.º En seguida se pone la olla á hervir, se espuma mientras levante algo la ebullicion, y se guarda lo espumado en un plato y éste se pone á evaporar; la humedad, y el polvo que quede en el plato se recogerá y pesará.

6.º El líquido hervido se dejará posar unas cuantas horas y despues se decantará sin que salga nada de tierra; se le echará ácido nítrico ó corhídrico, con el que hará grande efervescencia al descomponerse la caliza en sus dos factores, óxido de calcio y ácido carbónico, este último se vá á la atmósfera, y se continuará echando ácido hasta que no haya efervescencia.

7.º Entonces se le añadirá agua clara en gran cantidad, lavando y decantándola, cuando se vea que se haya posado la arcilla.

Estas lavaduras y decantaciones se llevarán el óxido de calcio de la caliza descompuesta por el ácido, cuidando de que en las decantaciones no se vaya nada

de la tierra que forma los posos de la olla.

8.º Estos posos se pasarán por papel de filtro y se pondrán á secar, despues de secos se pesan y la diferencia que resulte entre ellos y lo que pesó la tierra de la olla despues de separar los cantos que quedaron en la zaranda, será la cantidad de caliza que ha desaparecido por la accion del ácido y las lavaduras. Esta diferencia de peso se anotará porque representa la cantidad en que entra el elemento esencial llamado caliza.

Para separar los dos elementos arcilla y arena silícea, se continuan las lociones y decantaciones de lo que quedó en la olla.

9.º Como la arcilla se queda en suspension enturbando el agua, se echará en gran cantidad en los posos que quedaron y se agitará bien con un palo por espacio de algunos minutos para que se dividan las partículas de la arcilla y puedan quedar en suspension en el líquido, y pasado un minuto de reposo, á fin de que la arena silícea se precipite, se decantará el agua turbia en uno ó mas lebrillos. Esta operacion se repetirá hasta que no se enturbie el agua que se echará en los posos, los cuales se compondrán solamente de arena silícea y tal vez de algunas arenas de feldespato, mica, etc., insolubles en los ácidos.

El agua turbia de estas decantaciones se recogerá en cualquier recipiente, y se dejará reposar por 4 ó 6 horas, y cuando ya estuviese clara se decantará con mucho cuidado para que no se derrame más que esta agua que se tira sin que salga nada de los posos. Estos se secarán y pesarán, cuyo peso representará la cantidad de arcilla que contenía la tierra y se apuntará.

10. El residuo que quedare en la olla, despues de las decantaciones que se llevaron la arcilla, se seca-

rà y pesará, representando la arena silícea, que como es inalterable, ha resistido al hervor, á la accion del ácido y á las decantaciones.

Con lo que queda terminado el análisis dando el resultado siguiente:

1.º La cantidad de agua ó humedad que contenia la tierra . . . . .	0,050
2.º La de los cantos y materias estrañas que quedaron en el tamiz. . . . .	0,110
3.º La del humus y materias orgánicas que dieron las espumas. . . . .	0,060
4.º La de la caliza que se fué en las lociones. . . . .	0,240
5.º La de la arcilla que se sacó del agua turbia. . . . .	0,260
6.º La de la arena silícea y otras arenas representadas por el peso de lo que quedó últimamente en la olla. . . . .	0,220
7.º Y finalmente las pérdidas de partes de estas sustancias y de las sales solubles que en este análisis no se aprecian. . . . .	0,060
	<hr/>
	1,000

Sin embargo de estas pérdidas, para el propósito de averiguar solo las cantidades de los tres elementos esenciales y el humus, se dá por bien egecutado el análisis aunque resulte una pérdida de 3 á 10 por 100.

## CAPÍTULO IV.

DE DIFERENTES OPERACIONES DE CULTIVO.

### LECCION XVI.

DE LOS RIEGOS.—IDEAS GENERALES.—SISTEMAS DE RIEGO.

#### I.

Los buenos terrenos deben conservar en estío á treinta centímetros de profundidad, trece centésimas de su peso de agua; y como no todos conservan esta humedad tan necesaria á la vegetacion de las plantas que se cultivan, (1) particularmente en las estaciones en que más la necesitan, por ser entonces mas rápida la evaporacion y las traspiracion de ellas mas activa, como sucede en la primavera y en estío, habrá necesidad, si los vegetales han de adquirir su completo desarrollo, de facilitarles la humedad conveniente á su naturaleza y á la del terreno en que vegeten.

Esto sólo se puede conseguir por medio de los riegos, ya con las aguas de los rios y arroyos que corran por la superficie de la tierra, ó ya elevándos-

(1) En la leccion IV queda demostrada la importancia que tiene el agua en la vegetacion, y en las nociones de industria rural expondremos las sustancias que algunas suelen tener en disolucion que las hacen improprias para el riego, y tambien los medios de purificarlas.

las por medio de máquinas ó aparatos, si estuviesen mas bajas que el terreno regable.

Para regar un terreno, lo primero que debe hacer el labrador, es calcular, si los gastos que le ocasionen serán remunerados por el mayor producto que la finca pueda proporcionarle por esta mejora. Una vez convencido de su utilidad, no debe demorar el llevarla á efecto.

En toda clase de riegos, si se quiere obtener buenos resultados, es indispensable tener la facultad de regar ó dar salida á las aguas segun convenga. Antes de entrar el agua en una tierra, se deberá tener dispuesta de modo que en caso de necesidad tenga por donde salir para evitar su encharcamiento ó estancacion que sería perjudicial á las plantas. Esta preparacion se hará con arreglo á la forma del terreno y su naturaleza ó composicion mineralógica. Debe dársele una pendiente uniforme de 6 á 10 milímetros por metro en los terrenos llanos; y cuando fuese desigual, se dividirá en bancales, dispuestos de manera que las aguas pasen, sin destruirlos, sucesivamente de unos á otros.

La habilidad del regador consiste en regar bien sin dejar pasar mas agua que la necesaria, esto es, que no tenga que verse obligado á verterla por los canales inferiores, ni que se desborde porque causaría perjuicios de consideracion.

## II.

La cantidad de agua necesaria para el riego de una superficie dada, varía segun la naturaleza del terreno, la topografia del país, la especie de plantas y método de riego adoptado.

Cantidad de agua necesaria para una superficie dada.

Es evidente que en una localidad cálida y donde las lluvias son pocos abundantes, serán necesarios más número de riegos que en donde las lluvias sean más frecuentes y el cielo esté con mas frecuencia nublado, y hasta podrá suceder que ésto proporcione la conveniente humedad haciendo innecesarios los riegos. Por consiguiente, en razon de la naturaleza del terreno, de las necesidades de las plantas y de la falta de lluvias, será indispensable establecer los riegos; todo lo cual modifica ó hace variar la cantidad de agua necesaria para el riego de una superficie dada.

El ilustre Conde de Gasparin, dice, que un riego equivale á una capa de agua de 0, <sup>m</sup> 8 á 0, <sup>m</sup> 10, que se dará cada quince dias para un terreno que contenga un 20 por 100 de arena.

Cada once dias cuando contenga	40
Cada seis dias cuando contenga	60
Cada tres dias cuando contenga	80

Y que siendo el período de riego de seis meses, ó sean 180 dias, corresponde un consumo total de:

EN EL PRIMER CASO.

$$10.000^m \text{ (una hectárea)} \times 0,^{m}10 \text{ (espesor de la capa de agua)} \times \frac{180}{15} = 12.000$$

SEGUNDO CASO.

$$10.000 \times 0,^{m}10 \times \frac{180}{11} = 16.000$$

TERCER CASO.

$$10.000 \times 0,10 \times \frac{180}{6} = 30.000$$

CUARTO CASO.

$$10.000 \times 0,10 \times \frac{180}{3} = 60.000$$

Conocida la cantidad de agua necesaria por hectárea en toda la duración del riego, en caso de que se tuviese que elevar de mayor ó menor profundidad, facilmente se deduciría la cantidad de agua que habría que elevar por segundo en los cuatro casos indicados, suponiendo que el motor trabajase de una manera continua durante los 180 días. La cantidad que habría que elevar por hectárea y por segundo sería:

EN EL PRIMER CASO.

$$\frac{12000}{180 \text{ días} \times 24 \text{ hs.} \times 60 \text{ ms.} \times 60 \text{ sg.}} = \frac{12000}{15.552.000} = 0,00077$$

SEGUNDO CASO.

$$\frac{16000}{180 \times 24 \times 60 \times 60} = \frac{16000}{15.552.000} = 0,0010$$

TERCER CASO.

$$\frac{202000}{180 \times 24 \times 60 \times 60} = \frac{202000}{15.552.000} = 0,0129$$

CUARTO CASO.

$$\frac{12000}{180 \times 24 \times 60 \times 60} = \frac{12000}{15.552.000} = 0,00078$$

Esta cantidad de agua de 800 á 1000 metros cúbicos; se necesita para regar una hectárea en muchos departamentos del Mediodía de Francia y en toda la Lombardía.

En algunos pueblos de la provincia de Madrid (Morata de Tajuña, Fuencarral), son necesarios 700 metros cúbicos, ó sea una capa de agua de 7 centímetros de espesor y en las tierras que riega el pantano de Isabel II, en Almería, 750 metros cúbicos.

Estas cifras varían con la naturaleza del terreno, la cantidad de lluvia, la evaporación y la especie de planta que se cultive.

En la mayor parte de las provincias de España se riega por horas, guiándose en Granada por las señales que hace la campana llamada de la Vela, en la Alhambra, que toca toda la noche. (1)

Los regantes, sin haber estudiado mecánica hidráulica, saben, por experiencia, que cuanto mayor es la altura del agua sobre el borde superior del orificio de salida, tanta mas agua sale en un mismo espacio de tiempo; y echan una gran piedra en la acequia, inmediata á la compuerta que tiene el orificio de salida; y muchos, no contentándose con esto, le quitan el agua ó parte de ella al que le corresponde, abrien-

(1) El carácter de este libro nos impide entrar en pormenores sobre los riegos de Granada, ni del canal imperial de Aragón, ni del de Murcia, ni del magnífico sistema de riegos de Valencia, establecido desde el tiempo de los moros.

Pero no podemos resistir al deseo de decir siquiera cuatro palabras sobre la singularidad de las once simas del pueblo de Mesina-Bombaron, en la provincia de Granada. Desde 1.º de Marzo hasta 15 de Agosto, dirigen el agua de varios nacimientos ó fuentes naturales á estas simas; cuyas aguas van á salir despues á otros puntos distantes mas de una legua y les sirven para regar hermosos campos. Estas simas se hallan en un terreno muy quebrado, donde se presenta una depresion de más de tres fanegas, á la cual echan el agua que vuelve á salir á los 15 ó 20 dias, formando fuentes de mucha duracion.

do su compuerta antes que les toque, lo cual ocasiona graves disgustos, pleitos y no pocas desgracias.

### III.

Una de las medidas de agua que mas se usa en España es la hila, que consiste en un orificio de salida que, segun D. Alfonso, *el Sábio*, debia tener un palmo de alto por medio de ancho, y segun la Academia, dos palmos de alto por uno de ancho: pero en esta medida varía con frecuencia la altura del líquido sobre el borde superior del orificio de salida de que depende la mayor ó menor cantidad de líquido que sale en un tiempo dado. Medidas de  
aguas.

Otra medida se usa tambien en muchos puntos de España, que es la *muela* que, segun algunos, es el volúmen de agua necesario para poner en movimiento una piedra de molino, y que se calcula en 300 litros por segundo; y segun otros, tiene su origen en la aplicacion para la distribucion de las aguas, de las piedras gastadas en los molinos. Estas medidas dan lugar á los fraudes indicados. Para evitarlos, pudieran establecerse en las tomas de aguas de los rios, y mas principalmente en los pantanos y canales de derivacion, los *módulos*, que con tanta regularidad distribuyen las aguas en el Piamonte, y que fueron inventados por Soldati. Estos aparatos tienen esencialmente por objeto regular la distribucion en detall de las aguas que corren por un mismo canal; pues conociendo de antemano la cantidad de agua que deba salir, es preciso conocer con exactitud el momento de cerrar la compuerta de desagüe, á fin de

que no salga ni mas ni menos cantidad de agua que la conveniente ó necesaria.

Estos aparatos han de llenar, pues, con la mayor exactitud posible, las condiciones siguientes:

1.<sup>a</sup> En cualquier punto en que se establezcan bocas de iguales dimensiones, deben suministrar siempre exactamente en un tiempo dado, las mismas cantidades de agua.

2.<sup>a</sup> Que la salida sea siempre la misma, sea cual fuere la variacion de nivel del canal de alimentacion.

3.<sup>a</sup> Que el aparato regulador pueda construirse de manera que haga imposible la alteracion de su salida á ninguna persona extraña, sin que se dejen trazas del fraude que sean fáciles de reconocer.

4.<sup>a</sup> Que la manera de regular el aparato sea sencilla para que no se necesite mas inteligencia que la que se puede esperar de la gente del campo, y que su solidez asegure que no sea deteriorado por su poca agilidad.

5.<sup>a</sup> Que su construccion ocupe poco espacio para que sean practicables en todas las localidades donde sea necesaria la distribucion de las aguas en cantidades conocidas.

6.<sup>a</sup> Y que una vez elegida la cantidad normal de salida se sostenga ésta fija constantemente, tanto en las bocas grandes como en las pequeñas.

La *onza* del módulo milanés, es la cantidad de liquido que sale libremente, solo por la presion atmosférica, por una boca rectangular de 20 centímetros de alto y 15 de largo, con una presion constante de 10 centímetros por el borde superior del orificio de salida.

Estas bocas están talladas en piedra dura ó re-

vestidas de hierro dulce ó fundido embutido en la piedra. (1)

#### IV.

El riego puede ser por canales de nivel, por inundacion ó sumersion y por infiltracion. Sistemas de riego.

El primer método solo es aplicable á los prados en sitios de más ó menos pendiente estableciéndose canales de nivel que desbordan en toda su extension una capa delgada de agua que se extiende en la parte inferior que riega, cayendo el sobrante á otro cauce, que á su vez ejecuta la misma operacion, pasando el agua sobrante al tercero etc., etc. Para la aplicacion de este método, es necesario que el terreno tenga una pendiente de 8 á 10 milímetros por metro, con él, mejor que con ningun otro se aprovechan las aguas pluviales y torrenciales. Riego por canales de nivel.

El riego por inundacion ó sumersion, que es el más comúnmente usado en España, consiste en sumergir el terreno bajo una capa de agua más ó menos alta, y dejar correr el sobrante á un punto para continuar la operacion; para lo cual se divide el terreno en porciones por medio de caballones, y se hacen regueras que conduzcan el agua segun convenga. Con este sistema se armoniza mejor la costumbre de regar por horas y dias, y aunque se gasta un tercio más de agua, es preferible en los terrenos Riego por inundacion.

(1) La indole de este libro no nos permite explicar detalladamente la construccion de los módulos y solo hacemos esta indicacion para que los que deseen estudiarlo consulten el Manual de riegos de D. José de Hidalgo Tablada, de quien tomamos estos datos.

llanos, y porque con él se riega en menos tiempo una superficie dada.

Riego por  
infiltración.

El riego por infiltración consiste en dividir el terreno en tablas ó anchos caballones rodeados de regueras y con la pendiente necesaria para que las aguas se filtren con lentitud por sus orillas; la pendiente que determina la velocidad de las aguas, deberá ser proporcionada á la permeabilidad del terreno.

Este sistema se emplea en las huertas cuando se cultivan ciertas plantas que no deben mojarse, como los tomatés y las curcubitáceas, pues como descansan sus frutos en la tierra se pudrirían con la humedad.

Estos son los principales sistemas de riego seguidos en España, los cuales podrán variar segun las localidades, la composición de las tierras, las plantas que se cultiven, la cantidad de agua de que se disponga, y hasta podrán establecerse segun el terreno mixto de dos sistemas.

---

## LECCION XVII.

APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS QUE SE HALLAN Á UN NIVEL INFERIOR DEL TERRENO REGABLE.—MEDIOS DE ELEVARLAS.—BOMBAS.—ESPIRAL DE ARQUÍMEDES.—ZIGÜEÑAS.—TAHONAS.—RUEDAS HIDRÁULICAS.—ARIETE HIDRÁULICO.—NORIAS.

### I.

Las bombas son las máquinas hidráulicas que elevan las aguas á mayor altura. Las hay de tres sistemas: *aspirantes*, *impelentes* y *aspirantes-impelentes*. La que mas se usa es la aspirante; colocadas en la superficie regable, absorven y elevan el agua desde su profundidad; pero la altura á que la elevan no pasa de 8 metros 33 centímetros, por impedirlo la presión atmosférica. Cuando son mayores las profundidades, no basta la bomba aspirante, y entonces se le agrega la impelente, esto es; obra la compuerta de los dos sistemas, elevando entonces las aguas á mayores alturas, relativas á la potencia que se aplica. La que exigen estos aparatos es proporcional á la cantidad de agua que elevan y á la profundidad; cuyas circunstancias determinan la resistencia.

Hay una gran variedad de bombas aplicables ya

á las huertas y jardines, ya á los incendios, y ya por último al trasiego de los vinos y otros líquidos.

Estos aparatos se construyen generalmente de hierro fundido, y se componen de un tubo circular llamado cuerpo de bomba, dentro del cual actúa un piston ó émbolo muy ajustado interiormente, que moviéndose de abajo arriba absorbe el agua del depósito. El piston tiene una válvula que se abre de abajo arriba para dar paso al agua que hay dentro del tubo y comprimida por dicho piston que tiende á salir recorriendo su conducto hueco, la eleva. En las bombas aspirantes, el piston hace el vacío en el cuerpo de bomba. En las aspirantes-impelentes, el agua que se aspira como en el sistema anterior, es impelida en seguida por el mismo piston.

Su movimiento se imprime por medio de una palanca ó por una rueda volante que contiene en un punto de su disco un manubrio.

Las fuerzas que se aplican á las bombas son, las del hombre y de los animales, la pesantez del agua, la fuerza del aire y el vapor.

Estos aparatos tienen el inconveniente de descomponerse con facilidad; en especial, en los terrenos arenosos; pues rozando los granos de arena por el tubo lo araña ó desgasta, introduciéndose el aire y dejando por lo tanto de funcionar, ocasionando continuamente composturas y gastos, como lo comprueba la experiencia. En los terrenos arcillosos se pueden emplear con ventaja y mucho más si las aguas no están muy profundas.

En Cataluña usan para elevar las aguas una especie de molinos de viento con sus aspas, y una veleta que las coloca en direccion del aire, cuyos aparatos están muy generalizados en Holanda.

II.

La espiral de Arquímedes de que tanto uso hacen los chinos, pues es raro encontrar á un hombre del campo que no la lleve áuestas, consiste en un tubo hueco en forma de espiral que estableciendo en su interior un desnivel, en virtud del movimiento giratorio asciende el agua hasta su parte superior por donde sale.

Espiral  
de Arquí-  
medes.

III.

Las zigüeñas usadas en Castilla, consisten en un palo como de dos y medio metros que se clava fuertemente en tierra á la orilla de los arroyos, de los rios y principalmente de los pozos, y cuyas aguas no estén á más de tres metros de profundidad. Este pié derecho forma horquilla en la parte superior, bien sea natural ó artificialmente colocada, por la cual pasa otro palo en forma de balancin. Una clavija de hierro atraviesa la horquilla para que el balancin no se salga, pero dispuesta de manera que pueda girar libremente hasta ponerse casi vertical. Un extremo del balancin viene á caer sobre la boca del pozo, y en el opuesto se le pone una pieza de madera perpendicular á su longitud de 20 centímetros de larga, en donde se coloca una piedra ó pizarra, á que se le ha hecho antes un agujero para que entre en él dicha pieza. En el otro extremo del balancin que cae

De las zigüeñas.

sobre la boca del pozo, se pone asegurada una cadennilla de hierro de dos ó tres metros y en su extremo se ata una caldera, tonel pequeño ó cubo que será el recipiente del agua que se vá á elevar. En el momento de funcionar este aparato se halla el cubo en la boca del pozo y la parte opuesta del balancin casi tocando al suelo por el peso de la piedra que es mayor que el del cubo vacío. Se coje la cadena y se tira hácia abajo introduciendo el cubo en el pozo, y así que está lleno pesa tanto como el contrapeso del lado opuesto; por consiguiente, un pequeño esfuerzo lo eleva á la mano del trabajador que lo vierte en una pila contigua.

Este aparato es sumamente útil en las huertas y jardines por su sencillez y baratura.

#### IV.

De las tahonas.

La tahona la forma un tablon de unos cuatro metros de largo montado sobre un eje en su parte céntrica, y en sus extremos contiene dos cajas que presentan en su fondo dos válvulas que se abren al ponerse en contacto con la superficie del agua, sobre la cual gravita el cajon en su descenso. Estas cajas tienen en la parte anterior de su plano, una abertura por donde vierte el agua que entró en ella. Como las dos cajas guardan completo equilibrio, por tener igual peso y estar encontradas en forma de balancin, un hombre, que es el que las mueve, corre de un lado á otro del aparato y su peso lo inclina al fondo del agua para llenarse la caja. Llena una caja corre al lado de la otra, y pesando más su cuerpo que el volú-

men del agua que se introdujo en ella; se levanta y vierte el agua por la boca abierta, mientras que la válvula permanece cerrada por la misma presión del agua que contiene.

Este aparato eleva el agua á poca altura.

## V.

Las ruedas hidráulicas son muy útiles y económicas, porque la fuerza que las mueve es la corriente ó salto de la misma agua que se emplea para regar. El diámetro de su disco es proporcional á la altura á que ha de elevarse el agua, que contenida en la capacidad de dicho disco la vierte en su mayor altura sobre una artesa que la conduce á la canal de riego. Esta rueda está guarnecida de unas paletas de madera que obstruyen el paso del agua en su corriente natural por el cauce; y como el agua representa una fuerza relativa á su velocidad y su cantidad en el cauce, vence la menor resistencia que le oponen las paletas de la rueda y el volúmen del agua que eleva, y en su rotación asciende el líquido contenido en el hueco de su disco.

Delasruedas hidráulicas

## VI.

El ariete hidráulico es un instrumento destinado á elevar las aguas, y cuya construcción se funda en la ~~elasticidad~~ elasticidad del aire y en la propiedad que tienen los líquidos en movimiento de ejercer una reac-

Del ariete hidráulico..

cion cuando se les detiene en su curso natural.

Este aparato se compone de un tubo horizontal, por cuyo interior corre el agua que viene de un rio ó depósito mas elevado que él, es decir, que el tubo de entrada de las aguas debe colocarse de manera que la extremidad que recibe las aguas, sea mas alta que la otra (40 centímetros cuando menos). En el extremo del tubo hay un depósito de aire que tiene en su fondo una válvula, y en la parte superior un tubo vertical por donde debe elevarse el líquido. Lleno de agua el depósito corre el líquido por el tubo y arrastra en su movimiento la válvula que tapa el orificio de salida. Interrumpida la corriente, la reaccion del líquido abre la válvula del depósito de aire y se eleva por el tubo vertical. Mientras, esto sucede, la válvula, desciende por su peso, abre el orificio de salida, y restableciéndose el movimiento del líquido, se reproducen los mismos fenómenos.

La cantidad de agua elevada por un ariete varia segun la altura; pero se calcula la cantidad máxima en cinco veces la altura del desnivel.

El ariete hidráulico no sube toda el agua que recibe, pues deja escapar por su válvula en forma de piston, una cantidad que varia segun las condiciones de elevacion y desnivel, cuya agua vuelve al manantial, rio ó acequia, etc.

## VII.

De las norias.

Los aparatos más útiles de riego son las norias; pueden ser de hierro ó de madera, ya sean antiguas ó ya de invencion moderna. Las de madera pueden ser de dis-

co hueco ó de arcaduces, que convendrán segun la profundidad á que el agua se encuentre: cuando sea poca la altura á que se ha de elevar convienen las de disco hueco, que están reducidas á una rueda horizontal dentada y engranada con la vertical que ferma el disco, el que penetrando en el agua llena sus huecos y la vierte á la altura de su diámetro. La cantidad de agua que esta noria eleva, está en relacion de la cavidad del disco, altura ó diámetro del mismo y potencia que se emplee.

Las norias de disco hueco como las ruedas hidráulicas de los diferentes sistemas que se emplean, sólo son aplicables en los casos en que las aguas no se hallen á mayor profundidad de tres metros.

Las norias de arcaduces llamadas árabes porque datan en España del tiempo de los moros, elevan el agua de mucha mas profundidad que todos los demás aparatos, y son preferibles en donde haya bastante caudal de aguas.

La noria de arcaduces está formada por dos simples ruedas de madera, una horizontal, que lleva la palanca para imprimir el movimiento, y otra rueda especie de linterna que engrana con la primera y sujetta las cuerdas ó faja que contiene los vasos de barro ó arcaducés.

Norias de  
madera.

El Abate Rozier asegura, que una noria que anda alternativamente dos horas y está parada otras dos; eleva al dia y de diez pies de hondo, una cantidad de agua suficiente para llenar un depósito de treinta y seis pies de longitud, doce de ancho y seis de profundidad, siendo el motor una mula; pero que si son dos las mulas y alternan, se dobla el trabajo y sacan una cantidad inmensa de agua.

Cantidad  
de agua  
que elevan  
las norias  
árabes.

Las norias de hierro para elevar las aguas son de una construccion muy sólida y perfecta, y su meca-

De las no-  
rias de hier-  
ro.

nismo se reduce á dos ruedas dentadas que engranan exactamente, una horizontal y otra vertical, que unida al eje del tambor, mueve á éste que es de forma exágona, y en el cual van encajados los eslabones de la cadena que sujeta las cajas de madera, de zinc ó hierro que contienen el agua que elevan.

Cuando hay que elevar el agua de mayor profundidad, disminuyen las dimensiones de los canjilones ó cajas y se aumenta además la potencia para vencer la mayor resistencia que las cajas ofrecen ó sea la cantidad de agua que ellas elevan. (1)

### VIII.

Modo de  
usar las  
aguas.

Cuando se aprovechan para el riego las aguas que se hallan á un nivel inferior del terreno vegable, hay necesidad de construir depósitos de poca profundidad y mucha estension, á fin de que se meteorice y adquieran la temperatura del ambiente, pues siendo mas frias, roban á las plantas parte del calor que necesitan, disminuyendo su desarrollo y á veces comprometiendo su existencia.

Sea con estas aguas, ó con las de los rios y arroyos, no conviene regar durante las horas de calor en la primavera y el estío, que son las épocas en que más lo necesitan; pues que, robando el agua á la tierra conforme marcha por su superficie; cuando llegan á las raices, tienen mayor temperatura que ellas, y

(1) Una de estas norias, toda de hierro, eleva de tres metros de profundidad 1200 litros de agua por minuto: contiene 24 eslabones su cadena y otros tantos canjilones. Pesa 1057 kilogramos y cuesta 3700 reales y segun aumenta la profundidad, disminuyen los litros y aumenta el peso y su precio.

obran desorganizando las esponjiolas y pereciendo en su consecuencia la mayor parte de las plantas.

Para evitar este inconveniente deberá regarse por la tarde y por la noche. En el invierno, por el contrario, deberá regarse desde las diez de la mañana en adelante.

## LECCION XVIII.

### DE LOS SANEAMIENTOS DE LOS TERRENOS ENCHARCADOS Ó PANTANOSOS.

#### I.

Saneamiento de los terrenos.

Tan necesaria como es el agua á la vegetacion, en cierta cantidad variable para las distintas plantas y terrenos, es perjudicialísima cuando existe en exceso; no sólo porque pudre las raices que están en maceracion en ella, excepcion hecha de las plantas acuáticas; sino porque en muchos casos son un foco perenne de enfermedades, por efecto del carburo de hidrógeno que se desprende de tales terrenos.

Cuando los desecamientos tienen lugar en grandes espacios; el aire del pais se vuelve más sano en verano y ménos frio en invierno, y las cosechas son mas tempranas y más abundantes.

La causa principal de que los terrenos se encharquen, es la impermeabilidad de las capas inferiores. Se encharcan, primero, por aguas procedentes de depósitos subterráneos en los que se acumulan sin

cesar, y no encontrando otra salida, ascienden á la superficie; segundo, por ser los terrenos mas bajos que todos los que le rodean; tercero, por aluviones de terrenos vecinos de nivel superior, y cuarto, por la estancacion de las aguas pluviales.

Para la desecacion de las tierras, cuyo encharcamiento procede de depósitos subterráneos, hay necesidad de abrir zanjás en sentido de la pendiente para darles salida á algun arroyo ó rio mas cercano. Tambien se pueden sanear y hacer útiles para el cultivo estos terrenos, por medio de aberturas en las arcillas que impiden la infiltracion de las aguas en los terrenos inferiores. Estas aberturas se pueden practicar sin grandes gastos con el auxilio de las sondas de que se sirven los fontaneros para hacer salir las aguas á la superficie; se hacen con prontitud y siempre con la seguridad de un éxito completo.

Saneamiento de terrenos encharcados por agua subterráneas.

Para desecar los terrenos mas bajos que todos los que le rodean, lo primero que se hace es determinar el punto mas bajo de aquellos, conduciendo á él con toda la economia posible, faginas y tablas, abriendo un pozanco ó sumidero que se profundiza todo lo posible á través de las tierras turbosas ó arcillosas, sosteniéndolas con ramas y tablas. En seguida se llena el pozo con piedras irregulares que se echan y amontonan sin orden las unas sobre las otras, alrededor de un tubo ó arca de madera colocada verticalmente en el centro del pozanco y destinada á la maniobra de la sonda. Terraplenando el pozanco se baja la sonda en el arca y se taladra hasta que el instrumento tropieza con algun terreno permeable, que absorberá todas las aguas de la superficie; en este caso se practican en toda la superficie zanjás que se llenan de piedras y van á parar al sumidero como centro co-

Saneamiento de terrenos bajos.

mun. Si el terreno es muy extenso se abren varios pozancos y zanjas que se dirigen desde el centro del terreno anegado á los sumideros. Cuando los pozancos producen el debido efecto, se llenan las zanjas de piedras y de fagina y se cubren de tierra, nivelando en seguida toda la superficie.

Saneamiento de terrenos encharcados por aluviones.

Quando las aguas provienen de aluviones de terrenos vecinos de nivel superior ó de las avenidas de los rios ó arroyos inmediatos, el procedimiento mas útil es construir diques ó malecones paralelos á la corriente de las aguas, formados sobre arcilla para evitar las filtraciones, y cuya elevacion sea mayor que las que puedan alcanzar las aguas. Al tiempo de formar estos malecones, se ponen de trecho en trecho estacas de árboles de ribera, como chopos, sauces, alisos, etc., los que con su raigambre sujetan despues el terreno. Tambien conviene poner en forma de parches por la cara que las aguas han de azotar al malecon, céspedes cortados de algun prado, y cuyas yerbas agarran y sus raices pasan á las tierras movedizas, formando así una superficie que no desgastan las aguas. Antes de poner estos céspedes conviene, para asegurarlos, regar bien la superficie inclinada del malecon.

Saneamiento de terrenos encharcados por las aguas de lluvia.

La desecacion de las tierras de cultivo, sujetas á inundaciones por la estancacion de las aguas pluviales se verifica por medio de tageas ó zanjas abiertas en sentido de la pendiente y otras cruzadas á fin de que afluyan á ellas las aguas y por medio de zanjas cerradas ó cubiertas.

El primer método ó sea de zanjas abiertas tiene varios inconvenientes, como son la pérdida de mucha superficie del terreno, á veces en una sexta parte; la dificultad del paso de los animales y carros, la exposicion de caer en ellas los de trabajo inutilizándose

en muchas ocasiones, y, por último, la dificultad de las labores.

Estos perjuicios se evitan por las zanjas cubiertas ó canalizas subterráneas, conocidas bajo el nombre de *correderas*, que permiten la salida de las aguas. Basta muchas veces para lograr el objeto, echar en las zanjas cantos rodados hasta sus dos terceras partes de profundidad (un metro) y cubrir en seguida con tierra estos cantos ó piedras. De este modo se dá permeabilidad á las tierras, y las aguas excedentes corren á puntos mas bajos, dirigiéndolas á un pozo absorbente con la profundidad necesaria para atravesar las capas impermeables, cuyo pozo se llena de piedras; ó bien se dirigen las aguas al punto que mas convenga; otros ponen sobre las piedras ramas de árboles entrelazadas y cubiertas con piedras llanas, y luego la tierra.

Estas zanjas cubiertas ó acueductos subterráneos, son conocidos desde la mas remota antigüedad. Caton, Columela y Plinio, hablan de estos acueductos empleados en su tiempo para la desecacion de los terrenos inundados, y cuyas aguas, dicen, servian muchas veces para fertilizar otros terrenos que eran demasiados secos.

Tambien se suelen cubrir estas zanjas, poniendo en ellas de trecho en trecho unos maderos cruzados en forma de cruz de S. Andrés, y sobre ellos faginas que se hacen de ramas de roble, de sauce, de aliso, de álamo, etc., sobre ellas echan paja, musgo ú hojas y en seguida se cubren con tierra. Esta especie de acueductos surten sus buenos efectos algunos años; pero luego que se pudren los maderos, se hunden y hay que repararlos.

Las canalizas de piedra, por el contrario, duran

muchos siglos; las hechas por los antiguos en Grecia, Asia, Persia y Siria se conservan todavia en buen estado, sin que jamás hayan tenido que repararse.

El saneamiento mas perfecto y permanente, aunque algo mas costoso, es el que se emplea en Inglaterra conocido con el nombre de *drenage*, que consiste en colocar á más ó ménos profundidad en el terreno que se vá á sanear diferentes líneas de ladrillos ó tubos de barro cocido, de diversas formas que se fabrican por medio de la máquina de Clayton, y por los cuales corre el agua sobrante ó excedente del terreno.

Del drena-  
do.

El drenage conserva sobre el terreno una superficie continua sin regueras ni zanjas de ninguna clase, quitándole en todo tiempo el exceso de humedad, y con la ventaja de poder dar labores profundas sin miedo de destruirlos, ni tener que repararlos en muchos años.

Para aplicar este sistema, se abren unas pequeñas zanjas en sentido de la pendiente, del ancho del azadon, y de una profundidad que determinarán las capas más ó ménos permeables del terreno, pero que por término medio podrán ser de 65 á 75 centímetros. A medida que se hagan mas hondas, las líneas estarán mas espaciadas. Abiertas las zanjas, se van ensartando los tubos en una sogá, por medio de la cual dos hombres la cogen por sus extremos y la introducen en la zanja, cuidando de que queden los tubos solo al tope unos de otros, despues vuelven á cargar la sogá, y á colocar otra tanda de tubos á continuacion de los primeros, siguiendo así hasta completar todas las zanjas, cubriéndolas á seguida con tierra, labrándose toda la superficie.

La desecacion de los terrenos pantanosos, no pue-

de ser del dominio de la Agricultura por los grandes trabajos de arte que necesitan, y un conjunto de operaciones que reclaman la intervencion de los Gobiernos, y la formacion de empresas que la lleven á cabo por los grande capitales que exige.

Estas dificultades y el ningun espíritu de asociacion que hay en España, particularmente en lo tocante á la Agricultura, explica por qué son tan pocas las que se han ejecutado: sin embargo de haber visto que las verificadas han saneado el pais y convertido en fértiles campiñas, inmensos terrenos que eran antes manantiales de exhalaciones insalubres, que diezaban las poblaciones.

Entre la huerta de Orihuela y el término de Elche, se hallan las *pias fundaciones* que ocupan como dos leguas de Noroeste á Sudeste entre el Saladar de Albatera y la revuelta que el rio Segura hace al bajar el Guardamar al Mediterráneo. Estas *pias fundaciones* eran en otro tiempo un suelo yermo, salobre, bajo, húmedo y muchas veces anegado, donde crecian salicornias, salsolas y otra multitud de plantas acuáticas: eran un manantial perene de enfermedades rebeldes, que degeneraban muchas veces sus epidémias pestilenciales, cuyo contagio cundía por la huerta de Orihuela, haciendo extragos, mermando el número de vecinos de una manera espantosa; llamábanse apestados los enfermos que de aquel sitio iban á curarse á Orihuela, donde habia para ellos exclusivamente un hospital.

Pias fundaciones.

Deseoso de remediar estos males, el Cardenal Belluga, concibió el proyecto de destruir la verdadera causa, purificando el suelo que exhalaba miasmas tan perniciosos, para lo que fué preciso secarlo, escavando asarbes y abriendo multitud de canales por

donde las aguas corriesen con libertad hácia el río y albufera de Elche. Todo se logró en pocos años; el suelo se levantó á mayor altura con la tierra de las escavaciones, las aguas embalsadas ántes en la superficie, bajaron por los nuevos canales; los sitios aguanosos quedaron secos y se convirtieron en huer-tas, para cuyo riego se condujo una porcion del río. Fundáronse tres pueblos, á saber; San Fulgencio en la extremidad oriental y cercanias del río; San Felipe Neri, hácia el Norte contíguo al saladar de Albaterra, y Nuestra Señora de los Dolores en el centro. Se concedieron privilegios á los pobladores, entre otros la exencion de contribuciones reales. Todo era preciso para que los hombres se estableciesen en un sitio mirado con horror hasta aquel tiempo. Al paso que la experiencia demostraba ser fértil y sano, se aumentaban los vecinos; y los campos ántes cenagosos dieron en brève maíz, trigo y hortalizas; los salobres perdieron en gran parte su acrimonia con las labores, abonos y riegos. Plantáronse moreras, olivos, viñas y frutales de toda especie, y últimamente naranjos.

Segun Cabanilles, habia en 1797, 42.000 tahullas de tierra reducidas á cultivo, 9.000 en san Fulgencio, 15.000 en san Felipe y 18.000 en Dolores. Desde entonces han aumentado considerablemente, y se han multiplicado las especies cultivadas hasta el punto de ser hoy, las *pias fundaciones*, uno de los puntos mas productivos de aquella provincia.

Saneamiento de la laguna del Sils.

Otro saneamiento mas moderno se ha llevado á cabo en Cataluña con la desecacion de la laguna del Sils en Santa Coloma de Farnés, que ocupaba una estension de 3.667 hectáreas. Estas obras fueron dirigidas por D. Juan Bayer, y comenzaron en 1845,

dándose por terminadas en 1856, y costaron un millón de reales.

Antes del saneamiento producía la laguna en la comarca unos efectos bien tristes: en los cinco años que estuvo inundada, pereció á los menos la tercera parte de la poblacion en los pueblos de su circuito, Sils, Vidreras, Massanet de la Serva, Rin de arenas, Vallcanera y algun otro: ni sobrevivió ninguna criatura de pocos años y nacida en aquella época. Las calenturas intermitentes malignas, atacaban á todas las personas, aunque aspirasen poco los miasmas pestíferos que despedian; y las que no morian quedaban sin fuerzas para trabajar. Hasta que estuvo seca la laguna, pocos trabajadores asistían una semana sin verse atacados de la citada enfermedad, y hasta el Director estuvo un año enfermo asistiendo en cama dentro de un carro por la imprescindible necesidad de dar disposiciones y vigilar su cumplimiento. Hubo dias, en que varios trabajadores quedaron instantáneamente asfixiados al percibir los hedores de aquella putrefaccion, que no es fácil describir con sus propios caracteres.

Grandísimos fueron los inconvenientes que se opusieron á la realizacion del desagüe; pero todos fueron vencidos, y á los pocos años del saneamiento, se obtuvieron grandes productos de trigo, centeno, habas, arbejas, judías, maiz, cebada, altramuces y otras semillas y hortalizas; cambiándose de tal manera los efectos de la laguna, que en vez de producir las enfermedades y la muerte, proporciona el bienestar de toda la comarca tanto por la buena salud que se disfruta en ella, cuanto por los pingües productos que proporciona.

Muchas comarcas se encuentran todavía en Es-

paña en idéntico caso, no esperando mas que la mano del hombre y la proteccion de los Gobiernos, para convertirse en fértiles campiñas y fructíferas huertas.

## LECCION XIX.

DE LAS LABORES EN GENERAL.—INSTRUMENTOS CON QUE SE EJECUTAN.—DEL ARADO.—SU TEORÍA.

### I.

Una de las cosas que mas indican el estado de la Agricultura de una comarca, es, sin duda, la perfeccion con que se ejecutan las labores, porque no hay buena Agricultura donde las labores son imperfectas; siendo probable que en la mayor parte de los terrenos se pierda un tercio de las cosechas todos los años, por la insuficiencia y descuido en las labores. Estas, no solo tienen por objeto mullir la tierra para que las raices puedan extenderse en busca de la humedad y del alimento; sino que, facilitan la absorcion de las sustancias alimenticias, acelerando la descomposicion de los abonos y exponiendo la mayor superficie posible á las influencias meteorológicas; mezclan además los abonos superficiales con toda la masa de la capa vegetal, favoreciendo su disolucion en el agua, y su descomposicion por medio del oxígeno del aire.

De las labores.

Tambien tienen por objeto las labores, destruir las malas yerbas que vienen á convertirse en alimento de las que se cultivan, en vez de robarles el que les facilita el labrador, ó el que naturalmente hubiese en la tierra; porque arrancadas por los instrumentos y expuestas sus raices al aire, perecen y sus restos vienen á aumentar los abonos; esparcen estos convenientemente y los cubren cuando la segunda zona lo permite, contribuyendo á mejorar notablemente el suelo por medio de su mezcla. Por las labores se iguala tambien la superficie del terreno, embebiendo este con mas regularidad el agua, y por último, se envuelven ó entierran las semillas.

Pero, estas labores no siempre se egecutan de la misma manera, sino, que varian con la naturaleza del suelo y las plantas que se cultivan, pues que, muchas veces exigen otras que completan sus buenos efectos.

Los instrumentos con que se egecutan las labores preparatorias del gran cultivo son, el arado, la traxilla ó arrobadera, la laya, la azada, la pala, la grada ó rastro, el almocafre, las hazadillas, el rodillo y otros.

## II.

**Del arado.** El *arado* es el instrumento mas útil de cuantos se conocen, pues aunque la labor que con él se hace no supera á la de la pala ni al de la azada, compensa esta desventaja la mayor rapidez y economía en las operaciones. Su efecto principal es trazar un surco tan profundo como convenga, dejando la tierra bien mullida, hueca y revuelta ó volteada; que corte las raices y céspedes; y que se maneje con facilidad.

Los arados se dividen en timoneros, de vertedera, de cuchillas y de ruedas; en sencillos y compuestos, con una ó dos vertederas, con una, dos, tres y hasta cinco ó mas rejas, con juego delantero de una, dos ó tres rejas, con cuatro ruedas ó con juego delantero y trasero y por último, los hay de horcate para una sola caballería y otros que necesitan dos ó más yuntas para poder labrar con ellos.

Division  
de los ara-  
dos.

El mejor arado será aquel que corte las raíces y céspedes con más perfeccion, que se maneje con la mayor facilidad y desembarazo, sin exigir más inteligencia que la que se puede esperar de la gente del campo; que sea fácil armarlo y desarmarlo, y finalmente que en caso de romperse alguna de sus piezas se puedan componer por cualquier herrero ó carretero.

### III.

Con frecuencia se ha comparado la accion del cuerpo del arado en la tierra con la de una cuña. (1) Esto se comprenderá haciéndose cargo de su forma derivada de la de dos conos unidos ó mas bien confundidos en una sola base comun. Uno de estos conos llamado anterior por Dombasle, porque su filo se halla colocado algo anteriormente al del otro, tiene una de sus caras horizontal, el plano formado por la plantilla ó cara inferior de la reja, como tambien por el borde inferior de la vertedera ú orejera, es el que llega al fondo del surco. El borde del cono que es horizontal y se halla en el mismo plano, está representado por la parte cortante de la reja: en lugar

Teoría del  
arado por  
Dombasle.

(1) De la memoria que publicó Mr. Mathieu de Dombasle en 1833.

de estar situado de una manera perpendicular á la línea de direccion del arado, recibe constantemente una posicion más ó ménos oblicua á esta direccion, pero sin salir del plano horizontal. Esta oblicuidad variable, tiene por objeto darle mas facilidad para vencer los obstáculos que encuentra, pero en nada altera la naturaleza del caso. La cara superior de este primer cono, que solo puede por su posicion levantar la tira de tierra de abajo arriba, se halla representada, en parte por la superficie superior de la reja. El otro cono, es decir, el *cono posterior*, forma ángulo recto con el primero; tiene una de sus caras vertical, y esta es la que en los arados ordinarios forma la cara izquierda del cuerpo del arado y la que resbala contra el terreno que aun no se ha movido. El borde de este segundo cono está colocado en un plano vertical á la garganta del arado, y este segundo cono por su posicion solo puede obrar lateralmente.

Suponiendo separados cada uno de estos dos conos con independencia el uno del otro, es evidente que el resultado de accion del primero, seria desprender la tira de tierra, levantarla y dejarla caer en pos de sí en la misma posicion y en el mismo puesto que ocupaba antes, en tanto que el segundo se limitaria á amontonarla lateralmente sin levantarla ni volverla en sentido alguno. En los arados mas perfectos, y esto es lo que mas distingue los modernos de los antiguos, se ha reemplazado por medio de una superficie curva mas ó menos regular la cara superior del cono anterior y la derecha del posterior, á fin de conducir insensiblemente y con la menor resistencia posible la tira de tierra de la extremidad anterior del uno á la extremidad posterior del otro.

Despues de considerar de esta manera el cuerpo

del arado es fácil determinar el punto preciso del centro de la resistencia que experimenta en su marcha. Se vé: primero, que la línea de la resistencia está en el eje mismo del cono y pasa por su borde; si obra dividiendo en dos partes iguales el ángulo formado por el cono, como por medio del escoplo de dos filos (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 1.<sup>a</sup>*); segundo, que se halla en el plano de la cara del cono paralelo á la línea de movimiento, pasando siempre por el borde, si el escoplo obra como escoplo de un solo filo (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 2.<sup>a</sup>*); tercero, que la potencia motriz, para producir el mayor efecto posible, debe aplicarse en la direccion de la línea de resistencia, y cuarto, que siendo los dos conos que componen el cuerpo del arado de la última de estas dos especies, la línea de resistencia del cono anterior, será necesariamente una línea recta colocada en el fondo del surco, en medio de su anchura y paralela á su direccion: la del cono posterior será una línea recta colocada en la superficie izquierda del cuerpo del arado á mitad de la profundidad del surco y paralela á su direccion. Si se imagina un plano pasando por estas dos líneas paralelas entre sí, la *resultante* de estas dos líneas de resistencia se encontrará en este plano y á igual distancia de estas dos líneas; el punto en que esta resultante encontrará la superficie superior de la reja ó de la vertedera, será el punto que debe considerarse como el en que se acumula la resistencia que el cuerpo del arado experimenta en su accion.

La dinámica da á conocer: primero, que en toda máquina cuando el movimiento se trasmite de la potencia á la resistencia por el intermedio de un *cuerpo inflexible*, la trasmision del movimiento se hace en una línea recta tirada del punto de aplica-

cion de la potencia al de la resistencia: segundo, que si entre el cuerpo inflexible interpuesto entre la potencia y la resistencia se supone un cuerpo flexible, tal como una cuerda ó una cadena, los tres puntos de la resistencia, de la potencia y de la atadura, tenderán siempre á colocarse en una misma línea recta, y cuando hayan llegado á ella, la potencia obrará como si estuviese inmediatamente aplicada á la resistencia, ó como si el punto de atadura de la cuerda se hallase en el punto de la resistencia: tercero, que si la potencia no se ejerce en la direccion de la resistencia, de  $a$  en  $b$  por ejemplo (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 3.<sup>a</sup>*), y forma con la línea horizontal un ángulo  $b a c$ , resultará de esto una descomposicion, y por consiguiente una pérdida de la fuerza motriz, tanto mayor cuanto mas abierto sea el ángulo; y cuarto, que si la potencia forma con la línea horizontal un ángulo agudo  $b a e$  y otro en el punto de atadura  $c$  con el cuerpo inflexible, los tres puntos  $a b e$  segun la segunda proposicion, tenderán á colocarse en una misma línea recta: pero por la disposicion de la máquina, no pudiendo el punto de atadura  $c$  ponerse en direccion con la potencia y la resistencia, tendrá una nueva descomposicion de fuerza y una parte de la potencia se perderá, produciendo una presion  $c b$  perpendicularmente al horizonte, encima del punto de atadura.

Estos casos se encuentran á cada instante en el arado, que no es mas que un cuerpo inflexible de forma irregular por cuyo intermedio la accion de la potencia, es decir, de la fuerza de los animales de trabajo, se trasmite á la resistencia producida por la tenacidad del terreno con el auxilio de un cuerpo flexible, la cadena ó tirantes.

La teoría de Mr. Dombasle descansa, pues, en las cuatro proposiciones anteriores; y despues deduce entre otros los teoremas siguientes. En el arado simple (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 4.<sup>a</sup>*) el punto de atadura está siempre colocado á la extremidad anterior de la cama, ya directamente, ya por medio de la accion del regulador. De esto resulta que en esta especie de arados el punto de traccion  $a$ , el de atadura  $b$  y el de resistencia  $c$  se colocan siempre naturalmente en una misma línea recta, cuando ninguna potencia obra sobre la mancera. Así, si se imagina una línea recta  $ac$  tirada desde la espalda de las caballerías á la parte anterior del cuerpo del arado donde se encuentra el punto de la resistencia, el ángulo que forma esta línea con el horizonte ó con la línea de resistencia  $d$   $e$ , que le es paralela, es decir, el ángulo  $ace$  determina la proporcion en la cual la fuerza motriz se descompone y, por consiguiente, la pérdida que experimenta. En este caso el motor egercerá absolutamente la misma accion que si los tirantes se estendiesen hasta el punto de la resistencia y estuviesen unidos á él.

En el arado de rueda, (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 5.<sup>a</sup>*), cuando el punto de atadura se encuentra precisamente en la línea recta tirada desde la espalda de los animales de tiro  $b$  al punto de la resistencia  $c$ ; la descomposicion de fuerza que tiene lugar es la misma que en el arado simple.

Si el punto de atadura  $a$  se encuentra encima de la línea  $bc$ , tirada desde el punto de la potencia al de la resistencia, la máquina se encontrará colocada en el cuarto caso. Entonces la descomposicion de fuerza que se efectúa en el punto  $c$  se hará más considerable, porque la línea  $ac$  forma con el horizonte un

ángulo más abierto que la línea *b c*; verificándose tambien una nueva descomposicion de fuerza en el punto *a*, donde una parte de la fuerza de traccion se gastará en ejercer sobre el avantren (1) una presion vertical. Si, por el contrario, el punto de atadura se encuentra debajo de la línea tirada desde la espalda de la yunta al punto de la resistencia, habrá tambien en el punto de atadura una descomposicion de fuerza, habiéndose empleado una parte de la potencia en levantar el avantren. La pérdida de la fuerza ocasionada por la oblicuidad del tirante, se halla, pues, en su mínimo en el arado simple, porque en los compuestos, el avantren que en nada favorece la potencia, aumenta la resistencia, si bien corrige la imperfeccion de la construccion de los arados simples mal hechos. En resúmen, un buen arado simple bien construido, en manos de un labrador inteligente y acostumbrado á dirigirlo, es preferible á la mayor parte de los arados de avantren; pues con el auxilio de una fuerza menor hace tanto y tan buen trabajo como con el compuesto, y ocasiona menos fatiga al hombre encargado de regular su marcha y á los animales destinados á moverlo.

(1) El avantren de un arado comprende ordinariamente dos ruedas de igual ó desigual diámetro, el eje que las constituye y un sustentáculo cualquiera unido al eje que las une para mantener la cana.

---

## LECCION XX.

DEL ARADO ORDINARIO Ó TIMONERO.—PIEZAS DE QUE SE COMPONE.—  
MODO DE OBRAR ESTE INSTRUMENTO.

### I.

El arado comun ó timonero es el que generalmente se usa en la mayor parte de las provincias de España y sirve indistintamente para toda clase de terrenos, climas y cultivos.

Las piezas de que se compone este arado, comenzando desde la mano del labrador que le dirige son las siguientes: (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 6.<sup>a</sup>*)—*A*, la man-cera.—*B*, la esteva.—*C*, el dental.—*D*, la cama.—*E*, la reja.—*F*, el pescuño y la cuña.—*G*, las ore-jeras.—*HH*, la lanza ó timon.—*Y*, el clavijero.

Piezas del  
arado timo-  
nero.

La reja que es de hierro, entra en la tierra y ha-ce la labor, está colocada sobre el dental ó enchufada en él, y es del peso de 6 á 8 kilogramos.

De la reja.

Se llama punta el corte que empieza á romper la tierra, y cola, la extremidad opuesta. Se sujeta la reja en el dental, por medio del pescuño y cuña de madera que la ajustan y dejan perfectamente asegu-rada. El ángulo que forma con el timon gradua la

profundidad de la labor; si es muy abierto, pica de punta y ahonda mas; y si se cierra, labra superficialmente. La figura de la reja varia en cada provincia, pues en unas tienen la forma de hierro de lanza, otras son chatas, asaetadas ó cortantes sólo por un lado y en otras por los dos, con los lomos agudos ú obtusos; otras casi triangulares, algunas con la cola hueca para que entre en ellas el dental. La mejor reja será la que al introducirse y romper la tierra ofrezca menos resistencia, armándose y desarmándose con facilidad; debiendo fijarse en esto la atención, sabiendo como se sabe que la reja es la parte mas esencial del arado y á la que sirven todas las demás. Sea la que quiera la figura de la reja, su punta y corte serán proporcionados al terreno en que han de servir. Se desgastará pronto en los pedregosos, si tiene su punta aguda y los lados delgados. En los fuertes y compactos, será su punta aguda y sus lados cortantes. El hierro de la reja debe ser dulce y bueno para que no salte y la punta y bordes bien acerados y templados.

**Del dental.** El *dental* es la pieza del arado que le sirve de base ó de asiento, ocupa su parte inferior, arrastra por tierra, en la cual descansa y se asegura la reja, colocándose tambien en ella las orejeras. De la buena ó mala construccion y colocacion del dental depende en gran parte las buenas cualidades del arado.

**De las orejeras.** Las *orejeras* son dos palos cortos á manera de aletas, sentados á uno y otro lado del dental, y que cayendo hácia afuera desparraman y aloman la tierra.

**De la telera.** La *telera* es una varrilla de hierro que baja desde la cama hasta el dental asegurando ambas piezas, y uniendo en algun modo el punto de tiro con el de la resistencia,

La *cama*, es la especie de lomo que baja desde la extremidad superior del timon, al que se une por las abrazaderas de hierro llamadas belortas, desde donde sigue formando una curva hasta unirse al dental. Este y la cama forma un ángulo más ó ménos abierto, segun el punto donde se ponga el tiro y la alzada de la yunta.

De la cama.

La *esteva* es la pieza posterior que sale de la cama y sirve de regulador para que el labrador gobierne, levante el arado segun convenga y termina en la mancera.

De la esteva.

El timon ó lanza, por medio del cual se hace el tiro, tiene en su extremo superior unos orificios que juntos forman el clavijero, para poder acortar ó alargar el tiro, abriéndose ó cerrándose el ángulo que con la lanza forma la reja, con el fin de que esta pique más ó menos. La lanza apoya y descansa sobre el yugo por medio del barzon ó sortijon pendiente de la camella ó puente del mismo yugo.

Del timon.

El *pescuño*, que es una cuña grande de encina, se coloca entre el dental y la cola de la reja por la parte de atrás, y encima de esta sienta la esteva, de modo que la cola de la reja queda entre el pescuño y la esteva. La cuña sirve para abrir ó cerrar el ángulo que forma el timon con la reja, colocándolo ya encima, ya debajo de la cola; cuando se pone de este último modo hace que la reja pique de punta. El pescuño y la cuña se aseguran con una azuela ó con un martillo, piedra, etc.

Del pescuño.

De la cuña.

El que labra con el arado, lleva en la mano un palo largo terminado en una pala pequeña de hierro que llaman *arrajada*, que á veces es como una media luna, y sirve para desembrozar el arado, así como tambien para cortar algunas raices que se atravie-

De la arrajada.

San é impiden el moviento del arado. Si se labra con bueyes tiene un aguijon en el extremo opuesto.

II.

De la labor con el arado ordinario,

La labor que se hace con este arado está muy lejos de ser perfecta, porque la tierra movida por la reja no queda volteada. Las orejeras no hacen apenas trabajo útil, pues si bien extienden á los lados la tierra movida por la reja, no hacen con esto más que engañar al trabajador, que cree que el surco tiene de ancho lo que aparenta la tierra movida, y al siguiente lo comienza en su extremo, dejando una parte de la tierra sin labrar. Así es, que cuando dá otra vuelta cruzada y despues otra oblicua, si se separa la tierra movida se ven rectángulos ó triángulos sin que á ellos haya tocado el arado.

Las orejeras por su misma naturaleza no pueden contribuir, como créen algunos labradores, á agrandar el surco, porque, si obraran sobre la tierra antes de ser movida por la reja, se romperian.

La telera siendo de hierro y redonda al llegar á las raices tiene que romperlas en vez de cortarlas, y por consiguiente aumenta el esfuerzo, y cuando la raiz por su consistencia no se rompe, el mayor esfuerzo hace que salte la cama que es la pieza mas frágil de este instrumento, pues es el punto en que descomponiéndose la fuerza del tiro ó sea la potencia, obra en ella con mas intensidad. En muchos puntos cree el gañan, y aun el labrador, que suspendiéndose del pescuño ó de la cuña, su peso hace que pique mas el arado; y tan no es así, que por el contrario producen un efecto enteramente opuesto. Siendo el arado una palanca, cuyos dos brazos son la esteva y la reja

bajando la primera, sube la segunda toda vez que el punto de apoyo está en la tierra y parte posterior del dental, que forma cuerpo con la reja; lo que hacen es aumentar considerablemente el rozamiento y en su consecuencia el esfuerzo del tiro, por cuyo esfuerzo coligen que la labor vá mas profunda.

Todos estos inconvenientes se evitan con los nuevos arados que tienen vertederas en vez de orejeras y llevan cuchillas que cortan las raíces en vez de romperlas.

---

## LECCION XXI.

DE LOS ARADOS DE VERTEDERA.—ARADÓ DE UNA SOLA VERTEDERA  
PIJA DEL ROSÉ.—ARADO JAEN DE VERTEDERA GIRATORIA, Y ARA-  
DO ASENSIO DE DOS VERTEDERAS.

### I.

De los ara-  
dos de ver-  
tedera.

Los arados de vertedera se diferencian del ordinario, no solo en que tienen vertederas en vez de orejeras, sino en que lleva llevan tambien una cuchilla destinada á cortar la tierra, las raices y los céspedes, y algunos en que carecen de clavijero, pues son de timon partido, verificándose la traccion por medio de una cadena.

Habiendo observado que el tipo de una buena labor es la que se obtiene con la pala, se pensó por les agrónomos construir un arado que se aproximase siquiera á aquel instrumento en sus efectos, que son cortar la tierra vertical y horizontalmente, dando al mismo tiempo á la tierra ya movida, una especie de torsion para que obrasen mejor sobre ella la accion de los meteoros; lo cual se ha conseguido con los arados modernos por medio de la cuchilla, de la reja y de la vertedera.

La *cuchilla* consiste en una fuerte lámina de hierro acerado, de longitud y anchura variable segun los terrenos que se han de labrar, movable á voluntad sobre la cama y sujeta ó no en la reja, la cuchilla está destinada á cortar verticalmente las bandas ó fajas de tierra, abre paso á la reja teniendo su punta casi en contacto con esta pieza, y cortando las raices facilita la accion del instrumento. Se han dado diferentes formas y disposiciones á la cuchilla; ya recta, ya encorvada, con el corte dirigido hácia adelante ó hácia atras; pero la experiencia ha demostrado que la figura rectilínea con el corte dirigido hácia adelante en direccion oblicua á la superficie del terreno, y sujeta por una abrazadera con su correspondiente tornillo de presion, es la forma y disposicion más conveniente.

De la cuchilla.

La reja de estos arados, es de hierro acerado de forma triangular y cortante por sus bordes y el de la derecha forma una línea contigua con el borde exterior de la vertedera. La reja más perfecta será la que forme en su punta un ángulo de  $45^{\circ}$ , resultando iguales el cateto que le sirve de dorso, y el que está en contacto con el extremo inferior de la vertedera, determinando la longitud del cateto que le sirve de base en la anchura ó latitud del surco.

De la reja de los arados de vertedera.

La vertedera que puede ser de madera, de hierro, de palastro y de fundicion. debe afectar la forma elipsoidal por ser la mas adecuada á su objeto, que es voltear el prisma de tierra cortado por la reja y la cuchilla.

De la vertedera.

Colocada al costado derecho del arado, forma con el borde cortante del mismo lado de la reja, una sola superficie que recibe el prisma de tierra que levanta la reja, lo eleva haciéndole resbalar sobre su superfi-

cie, y le imprime un movimiento de torsion que produce el volteo de la tierra.

Ya queda indicado que estos arados suelen ser de timon partido y que la traccion se verifica por medio de una cadena que arranca del extremo de la cama, ya directamente ya por medio de una barra de hierro dentada que recibe el nombre de regulador, ya por medio de un juego delantero de una ó mas ruedas que se denomina avantren; que tiene por objeto evitar el cabeceo propio de los arados de timon partido (1). Las modificaciones en el tiro para aumentar ó disminuir la profundidad, se hacen bajando ó subiendo el regulador y dando á la cadena mayor ó menor longitud, de modo que la mayor elevacion del punto de insercion de la cadena y la mayor longitud de esta, determinan la mayor profundidad del surco. (2)

## II.

**Del arado Rosé** El arado Rosé (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 7.<sup>a</sup>*), es de una sola vertedera fija y con cuchilla sujeta por medio de un tornillo en la parte superior de la cama

Este arado, es uno de los mejores inventados hasta hoy; puede aplicarse con ventaja cuando haya necesidad de profundizar mucho las labores, pues sus dos graduadores, el horizontal A, y el vertical

(1) La mayor ó menor curvatura de la vertedera, las diferentes formas del regulador, el número de ruedas y otras variaciones, constituyen las infinitas clases de arados de vertedera conocidas con el nombre de sus autores ó fabricantes. Nosotros nos vamos á ocupar solo de los tres principales como tipos, y son: el de Rosé, de vertedera fija; el del Sr. Jaen, de vertedera giratoria, y el del señor Asensio, de dos vertederas.

(2) Ya hemos consignado nuestra opinion respecto al avantren,

B permiten aumentar ó disminuir de un modo fácil y espedito la profundidad y anchura del surco.

### III.

El arado americano de vertedera fija y timon partido llamado York (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 8.<sup>a</sup>*), tiene la reja ancha y cortante, con la que destruye las raíces de las malas yerbas, ofreciendo además la ventaja, por lo sencillo y sólido de su construcción y forma recogida, de manejarse con toda comodidad. Es además muy económico, y necesita menos esfuerzo que los arados comunes. (1)

Del arado  
York.

### IV.

El arado de vertedera giratoria del Sr. Jaén (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 9.<sup>a</sup>*) se ha adoptado por los labradores de la mayor parte de las provincias de España de una manera prodigiosa, aun cuando data de pocos años. (2)

Del arado  
Jaén.

(1) Este arado se vende en Madrid en el depósito de máquinas agrícolas de los Sres. David Parsons, calle del Prado, núm. 4, y solo cuesta 45 pesetas.

Recomendamos á nuestros lectores dicho depósito de máquinas agrícolas, por la solidez y esmero con que están construidas y por la economía en su adquisición.

(2) El primer ensayo público que se hizo con este arado, fué en Mayo de 1855 en el jardín botánico de Madrid, y en unos eriales del observatorio astronómico, ante el Sr. Lujan, Ministro de Fomento en aquel entonces, de una comisión del Real Consejo de Agricultura, Industria y Comercio y de los profesores de la Escuela de Agricultura establecida en el referido Botánico; en cuyo ensayo nos cupo la suerte de trazar el primer surco con dicho arado, como alumno de la referida Escuela. Los resultados fueron muy satisfactorios, ya por la labor profunda que hacía tirado por un par de bueyes, ya también por la facilidad de su manejo. La vertedera cambia de uno á otro lado volviéndose por bajo al levantar en alto el arado; voltea bien la tierra, hace igual el trabajo y en su marcha está menos expuesto que otros á salirse del surco.

Del arado  
del señor  
Asensio.

El arado del Sr. Asensio (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 10.<sup>a</sup>*) es el tipo de los de dos vertederas, porque es aplicable á todos los terrenos y labores, es de hierro, lo puede manejar y componer cualquier trabajador ó herrero, y no le supera ninguno en buena labor.

Las grandes ventajas de este arado consisten en que tiene la reja plana y cortante, la cuchilla vertical y cortante, lo cual disminuye el esfuerzo del tiro; y en que tiene dos vertederas que obran juntas ó separadamente, llenando todo él las condiciones de disminucion del esfuerzo para moverlo, solidez, sencillez, fácil manejo, baratura y, sobre todo, la mejor calidad en las labores.

No es este arado de una forma, peso y dimensiones fijas, en cuyo caso no tendría aplicacion mas que en determinadas localidades, sino que está al alcance de todos los labradores, herreros y carreteros el colocar estas piezas en cualquier otro arado ó quitarlas segun las circunstancias.

Pero, como la cama de los arados comunes es la pieza mas frágil ó la que mas pronto se rompe, debe construirse de hierro, lo mismo que la cuchilla, la reja, la telera, las orejeras y las vertederas; lo demás es de madera.

Puede obrar, sin vertedera, con una sola ó con dos, con cuchilla y sin ella, con orejeras ó sin ellas, y con timon ú horcate y sin ellos.

La reja (*lámina 1.<sup>a</sup> figuras 11*) entra en el dental y aunque aparece plana y se llama asi, para distinguirla de la de cubo, no es, sin embargo, plana del todo, pues tiene un lomo algo cortante, como lo son

sus lados. En el lomo tiene una muerte ó cavidad donde entra el talon de la cuchilla (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 12*) la cual está acerada y muy cortante; la parte superior forma rosca que atraviesa la cama y se sujeta por la parte inferior de esta, con una tuerca. Siendo cortantes la reja y la cuchilla, cortan las raíces en vez de romperlas, disminuyendo, por consiguiente el esfuerzo del tiro.

La telera es de hierro, redonda, del grueso del dedo meñique que atraviesa el dental, sujeta por la parte inferior por medio de un ensanchamiento en forma de cabeza de clavo, penetrando algo en la madera á fin de que no produzca rozamiento, pues las partes del arado que van arrastrando por la tierra deben formar un solo plano, para que no haya rozamiento.

Por la parte superior atraviesa tambien la telera á la cama con su rosca y tuerca, que sirve para graduar el ángulo, á fin de que la reja pique más ó menos. Este graduador no quita que la lanza ó timon tenga tambien su clavijero.

Sirve la telera además para colocar las vertederas.

Como no basta mullir y ahuecar la tierra, segun queda indicado. sino que es necesario voltearla para que se exponga al sol y al aire la mayor superficie posible, y que los abonos queden enterrados; se han inventado las vertederas. Para que puedan llenar bien su objeto deben estar construidas de modo, que empezando la reja á cortar horizontalmente y la cuchilla verticalmente la tierra, siga esta por la superficie de la vertedera sin encontrar tropiezo alguno, cambiando de momento en momento de posicion, hasta que cae por su propio peso enteramente lo de arriba á bajo.

Las vertederas (*lámina 1.ª, figura 13.*), se forman cortando dos piezas de chapa de hierro de unas dos líneas de grueso, de un pié de altura y de media vara de largo. Se doblan por uno de sus lados menores, formándole unos cilindros huecos ó tulos por donde pueda pasar libremente la telera, y se asegura la parte doblada con redoblones, se cierran dichos cilindros de manera que se forme con las dos vertederas una especie de visagra para que puedan quitarse y ponerse fácilmente, sirviendo de eje la telera. A cada una de las dos chapas se le dá á golpe de martillo una corvatura tal, que por la parte más baja cerca del nudo ofrezca una superficie prominente ó cónvexa que mire hácia arriba, y que por detrás, en la parte más alta forme una cara hueca que mire hácia la tierra. Para ajustar las vertederas, se les harán en los puntos inmediatos al nudo ó charnela que las une, las escotaduras necesarias, para que se acerquen por abajo al dental, y por arriba á la cama para no dejar pasar por dentro del arado la tierra cortada por la reja y la cuchilla. En el ángulo alto de detras que más se separa del cuerpo del arado se le clava á cada una de las vertederas, una patilla de chapa de hierro angosta que forme arco, con varios agujeros, los que tienen por objeto graduar la distancia á que se quiera que queden las vertederas más ó ménos separadas. Puede abrirse una y cerrarse la otra para que el arado obre como si solo tuviese una sola, por medio del pasador que se vé en la figura pendiente de una cadenilla.

Este arado es muy apropósito cuando las tierras han sido antes labradas, en cuyo caso abren un surco de tres cuartas de ancho y otro tanto de hondo, pero no sirve para levantar eriales, y segun el autor se

necesita otro con este objeto, que tambien es de su invencion, sin vertederas y con unas orejeras de hierro casi cuadradas; pero no son necesarios dos arados, toda vez que no se diferencian más que en las vertederas y orejeras, y como estas piezas son de quita y pon, pueden sustituirse unas por otras, segun convenga ó lo que permita el terreno. (1)

La cama aunque de hierro es del mismo peso que las de encina, lo cual puede ser, gracias á su forma. Es de cuatro centímetros de ancha y uno y medio de gruesa, puesta de canto y de la manera que se vé en la figura.

En su extremo debe tener un ensanchamiento en semicírculo con varios agujeros para que sirvan de graduador, cuyo semicírculo entra en el timon de madera que debe estar abierto como unos diez centímetros y forrada por dentro esta abertura con una chapa de palastro á fin de evitar el rozamiento de hierro con madera, teniendo unos agujeros que lo atraviesen y se correspondan con los del semicírculo formando en el extremo de la cama (2)

Este arado necesita menos esfuerzo que el comun, (3) porque cortando las raices y céspedes en vez

(1) Para cuando este arado obre sin vertederas, hemos modificado las orejas, haciendolas construir en forma de triángulo cortante, para que colocados en el mismo plano ó á la misma altura que la reja formen linea con sus cortes laterales, en cuyo caso abren como está la tierra ensanchando realmente el surco, y no en la apariencia como en las orejas comunes.

(2) Otra modificacion hemos introducido en este arado y consiste en que dicho semicírculo graduado termine en un gancho por la parte inferior con objeto de enganchar una doble cadena que vá hasta el yugo en vez de timon, obrando entonces como los arados de timon partido, para cuando convenga ó la exiga el terreno. En este caso se le ponen dos estevas, construyendo la primera de modo que pueda añadirsele la otra por medio de un pasador.

(3) Esto lo hemos probado por medio del dinamómetro, comparándolo con otro comun que pesaba algo mas que el que mandamos

de romper aquellas, como los ordinarios, disminuye considerablemente el rozamiento. Este arado es sumamente útil y económico, sobre todo para ciertas labores. Poniendole horcate para una sola caballeria, se podria con el aricar las cereales como hacen en Castilla con los arados comunes.

Los arados de vertedera giratoria, fueron inventados sin duda por la resistencia que oponen los labradores á usar los de vertedera fija, (1) porque no pueden con ellos labrar como con el ordinario, esto es, yendo y volviendo por la arista del surco anteriormente trazado, pues, que la gala de los gañanes consiste en hacer los surcos derechos á lo cual subordinan todo lo demas; sin pensar que este sistema les hace perder muchas horas de trabajo útil. Si en una fanega de tierra trazan por ejemplo, 500 surcos, tienen que sacar el arado de la tierra 500 veces, y suponiendo que en esta operacion y la vuelta que tienen que dar las yuntas al terminar un surco y comenzar otro (cuyo trabajo les es mas penoso que seguir arando) no se inviertan mas que la cuarta parte de un minuto, pierden por consiguiente 125 minutos que componen dos horas de trabajo útil, pérdida que se evita usando los arados de vertedera fija, porque una vez introducido en tierra ya no hay que volverlo á sacar hasta concluir la besana; y que los surcos vayan rectos ó nó importa poco, con tal que sean paralelos entre si, esto es que no dejen terreno alguno por labrar en su consecuencia pueden hacerse sin inconveniente alguno en zig-zag.

construir, y nos dió tres unidades menos de esfuerzo con los mismos bueyes y en el mismo terreno.

(1) El caracter elemental de este libro y lo muy estendidos que estan los arados de Howard nos dispensa entraren su explicacion.

## LECCION XXII.

LABORES QUE SE EJECUTAN CON EL ARADO.—ÉPOCA EN QUE DEBEN HACERSE.—PROFUNDIDAD DE LOS SURCOS,—DISTANCIA ENTRE ELLOS.—DIRECCION QUE DEBE DARSELES.

### I.

Los desfondos consisten en hacer las labores mas De los desfondos. hondas que lo que generalmente se acostumbra, con objeto de aumentar la superficie laborable en los terrenos de poco fondo, sacando á la superficie, el suelo inerte ó el subsuelo, corrigiendo tambien su mala proporcion mineralógica aumentando su potencia vegetativa. En el caso de no haber suelo inerte, se mezcla el subsuelo que será de distinta composicion mineralógica, y existiendo el suelo inerte que es de la misma que el activo, su mezcla mejora tambien su potencia, pues como las cosechas consumen los elementos mineralógicos del suelo, menos la arena silíceá (de aqui que se diga que las tierras tienden á hacerse arenosas) aquellos elementos se encuentran en el suelo inerte, por no haber llegado hasta él las labores, y los tiene en buena proporcion en muchos casos.

Además, por medio de los desfondos se mejora

tambien la riqueza, porque filtrandose las sustancias solubles de los estiércoles á mayor profundidad que alcanzan las raices, por el mal sistema de dejar muchas veces los montones de estiércol en el campo sin extenderlos ni enterrarlos; suben á la superficie aumentando la riqueza, y sirviendo á la vegetacion.

Estas labores transforman los terrenos arenosos en otros mas fecundos, desecan las localidades fangosas, abriendo á las aguas que las cubrian una salida, ó permitiendo simplemente que se infiltren mas allá del alcance de las raices. Concurren en tiempo de sequia á modificar los efectos de la evaporacion, porque cuanto mas profundas son las tierras tanto mas agua pueden absorber en el momento de las lluvias, y tanto menos rápida es su desecacion, y por último, es un medio infalible de destruir las plantas nocivas que como los cardos tienen sus raices largas y verticales.

Labores  
con el arado.

Llámase romper un erial á la primera labor que se dá á un terreno para ponerlo en cultivo. Alzar á la primera que se da á un rastrojo, binar á la segunda, terciar á la tercera y cuartar ó cohechar á la cuarta.

## II.

Épocas de  
labrar.

La época de labrar las tierras varía segun el clima, naturaleza del terreno y objeto de las labores. En los climas cálidos no puede labrarse hasta que las aguas de otoño hagan que las tierras tengan buen tempero, esto es, que no esten demasiado secas ni demasiado húmedas. En los climas frescos conviene alzar los rastrojos en seguida de lavantar la cosecha,

Si son demasiado húmedos, y se teme que se encharquen en el invierno, no se alzarán hasta la primavera. Se binan los barbechos á últimos de invierno, se tercian á fines de primavera y se cuartan á principios de otoño, y despues de hechas las sementeras se cubren inmediatamente las semillas ó granos.

Por regla general debe procurarse que la tierra esté en buen tempero para labrarla.

De los experimentos que ha hecho sobre esto Arturo Young, resulta ser utilísimo labrar en otoño los rastros que se destinan al cultivo de las leguminosas, pero que no es tan útil para los terrenos que se han de sembrar de cereales, por que en los países húmedos sería esto favorable al desarrollo de las plantas inútiles que se tendrían despues que destruir.

Las labores de verano son ventajosas para estirpar las malas yerbas, y cuando hay que preparar las tierras que han llevado cosechas y se quieren volver á sembrar inmediatamente.

### III.

La profundidad de las labores hechas con el arado, varia con relacion al terreno, y á las plantas que se cultivan. Así es, que deben ser más profundas en los terrenos ligeros, que en los tenaces; más en los secos que en los húmedos, más en los campos plagados de malas yerbas, que en los que no las contienen. Tambien deberán ser más ó menos profundas en razon de la longitud de las raices de las plantas que se cultivan, pues no se harán lo mismo para las patatas, remolachas etc., que para las cereales y

De la profundidad de las labores.

leguminosas, sino más profundas para las primeras y más someras para las segundas.

#### IV.

De la distancia entre los surcos.

La distancia entre los surcos que dependen de la profundidad de la labor, há dado lugar á muchas divergencias de opiniones entre los agrónomos.

Green unos, que para que una labor sea buena, debe ser siempre más profunda que ancha, un tercio, por que de este modo voltea bien la faja de tierra; y otros, por el contrario, pretenden que debe ser doble de ancha, á fin de que no voltee del todo, sino que, quedando inclinada aumente la superficie para meteorizarse mejor.

El ilustrado Ingeniero agrónomo D. José de Arce, acaba de probar matemáticamente en los Anales de la Agricultura Española, que para que la labor de arado pueda considerarse bien ejecutada, es preciso que la profundidad del surco, y la anchura del mismo estén en la relación de 1: 1,41; y que los prismas de tierra levantados por la reja y cortados por la cuchilla ofrescan una inclinación de  $45^\circ$ , cuya labor satisface mejor que ninguna otra á la meteorización de las tierras, porque presenta á la acción del aire y demás meteoros, una superficie cuatro veces mayor que la más derecha y la más inclinada como se vé en la (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 14<sup>a</sup>*), ofreciendo además la ventaja de formar los surcos ángulos más pronunciados, facilitando la acción de la grada y la mezcla de los abonos con las diferentes capas de tierra.

También se puede determinar gráficamente y de una manera sencilla la anchura que debe tener el

surco, una vez determinada la profundidad del mismo, según la naturaleza del terreno y género de cultivo. Basta para ello trazar en un papel una recta suficientemente larga, y tomar sobre ella una parte igual á la profundidad de la labor, levantar en su extremo izquierdo una perpendicular, igual á la de la profundidad y unirlo con el extremo derecho de la recta que determine aquella y esta distancia, ó sea la hipotenusa del triángulo rectángulo é isorceles formado, será la anchura buscada.

En los terrenos llanos se acostumbra en muchos puntos dirigir la primera reja ó labor de Este ó Oeste y las siguientes más ó menos oblicuas á ella. Es indiferente comenzar la labor por este ú el otro punto, lo que sí es conveniente que las labores que sigan á la primera sean cruzadas á fin de no dejar de mover ninguna parte de la tierra.

En los terrenos inclinados se acostumbra en algunos puntos dirigir las labores en sentido de la pendiente para dar á las aguas una circulación mas fácil; pero este sistema tiene varios inconvenientes: primero, las aguas de lluvias arrastran los abonos y la tierra vegetal poniendo al descubierto las raíces, y en muchos casos hasta desaparece la capa arable: segundo, como las aguas descienden más ó menos rápidas no penetran las tierras y se secan con facilidad en perjuicio de los vegetales; y tercero, trabaja mucho más el ganado sin producir ventaja alguna.

En otros puntos, por el contrario, dirigen las labores perpendiculares á la pendiente, no solo para disminuir el trabajo de las yuntas, sino que tambien para que las tierras y los abonos no sean arrastrados por las aguas y estas tengan tiempo de penetrar la capa arable. Este sistema es mucho mejor que el an-

terior: pero ofrece el inconveniente de que la faja de tierra desciende demasiado cuando la vertedera va en el lado de la pendiente; y si va al contrario no voltean y dificultan la marcha del arado. Se evita esto labrando oblicuamente los terrenos inclinados, lo cual es menos fatigoso para los ganados, y las fajas de tierra caen libremente de la vertedera lo mismo en una que en otra direccion. De este modo pueden labrarse algunas cuestas que sería imposible hacerlo de otra manera,

---

## LECCION XXIII.

DE LAS LABORES QUE SE EJECUTAN CON LA GRADA Ó RASTRA.—ESTIRPADORES.—RODILLOS.—PALA.—LAYA.—AZADA.—TRAJILLA Ó ARROBADERA.

### I.

Las gradas consisten en una percha de hierro ó de madera, que lleva en la parte inferior un número variable de dientes, puas ó pequeñas cuchillas de hierro ó de madera, según sean los terrenos tenaces ó ligeros. Los dientes deben estar convenientemente separados para que las tierras y raíces no se acumulen entre ellos, colocándose de modo que cada uno trace su raya ó surco y que sean equidistantes. Le las gradas.

Las hay en forma de paralelogramo, cuadradas, triangulares, articuladas y su longitud varia, desde metro y medio á dos metros. por uno de ancho; la distancia entre cada diente puede ser de cuatro á seis centímetros y de diez á doce de largos.

La grada triangular (*lámina 1.<sup>a</sup> figura 15*) la articulada de Howard (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 16*) y la cuadrada de Mr. Valcour (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 17*) son

las mejores. Esta última ha sido adoptada en Ruville como una de las mas perfectas y que ha hecho decir al ilustre Director de aquel establecimiento que «solo desde que la usa sabe lo que vale un buen rastrillo.» Para evitar el balanceo que le harian dar los terrores ó inclinacion del terreno, se fija el tiro, no en medio de la cadena, sino á un lado, de modo que la grada ande al sesgo, con lo que se consigue que todos los surcos trazados por los dientes disten igualmente entre sí.

La grada sirve, primero, para desterronar y pulverizar la tierra: segundo, para quitar las raices de las plantas inútiles que quedaron esparcidas por la labor: tercero, para enterrar las semillas menudas en vez de hacerlo con el arado; y cuarto, para romper en los terrenos calcáreos la costra que se forma despues de las lluvias y que muchas veces impide la nascencia de las semillas.

## II.

De los estirpadores.

Los *estirpadores* se diferencian de las gradas en que en vez de puas llevan pequeñas rejas en un número variable desde dos hasta once como el de Howard. Este se compone de un marco de madera *A* (*lámina 1.<sup>a</sup>, figura 18*) al que se fija con el auxilio de tuercas once rejas de pié, seis posteriores y cinco anteriormente colocadas; de dos manceras *BB*. De una cama *C* adaptada á un avantren *D* sobre el cual se puede levantar ó bajar para regular la profundidad de las rejas; de dos ruedas pequeñas de pinas ó llantas muy anchas *CC* cuyos ejes giran entre las dos ramas de un brazo de hierro que puede deslizarse verticalmente en el travesaño posterior del marco con

objeto tambien de modificar discrecionalmente la profundidad de la labor. Por último, de dos cadenas que sirven para tirar del marco colocadas en ángulos rectos, permitiéndole, no obstante, inclinarse un poco mas á un lado que á otro segun lo exija la desigualdad del terreno.

Este instrumento tiene por objeto pulverizar y mezclar las tierras á mayor profundidad que la grada; hacer desaparecer las plantas adventicias, vivaces, arrancándolas ó mutilando sus raices, y en fin, hacer una buena labor pulverizando la tierra mejor que con el arado.

### III.

Los *rodillos* pueden ser de madera, de piedra y de hierro colado, estriados ó acanalados, armados de puntas ó discos cortantes y más ó menos pesados. Es evidente, que cuanto más corto es un rodillo tanto más enérgica es su accion, puesto que la ejerce sobre un número menor de puntos de la superficie del terreno. Los rodillos se ponen en movimiento con el auxilio de un marco de madera ó de hierro en que se encajan las dos extremidades de su eje.

De los rodillos.

El rodillo de Croskill, (*lámina 2.<sup>a</sup>, figura 19<sup>a</sup>*) es el mejor, pues componiéndose de un gran número de piezas articuladas ejerce su accion aunque el terreno sea desigual y pedregoso.

Este instrumento tiene por objeto deshacer los terrones que se forman cuando se labra con demasiada humedad y reinan fuertes heladas; pues con aquellos ni la tierra se meteoriza, ni pueden desarrollarse las plantas; los rodillos dan más consistencia á las tierras ligeras, deteniendo mejor la humedad,

y pasándolas sobre las gramíneas ya nacidas impide los funestos resultados que los hielos causan levantando el terreno; también conviene pasarlo por las tierras recién sembradas, particularmente si las labores han sido profundas para que los granos se adhieran á la tierra.

#### IV.

De la pala.

La pala se compone de una lámina de hierro plana y cortante y de diferentes formas; de un mango de madera y de una muleta en su extremo, que sirve de apoyo al trabajador. La longitud, latitud y grueso de la pala varía con arreglo á la clase de tierra y á la estatura del trabajador, (*lámina 2.<sup>a</sup>, figura 20.<sup>a</sup>*.)

La lámina de hierro es más gruesa por la parte superior y vá disminuyendo progresivamente hasta su extremo inferior que forma corte, obrando por congruente, como una verdadera cuña.

Para labrar con la pala se comienza por dividir el terreno en fajas más ó ménos estrechas; á seguida se abre una zanja de la anchura y profundidad que se ha de dar á la labor y se traslada la tierra al extremo opuesto de la primera faja.

Para trabajar con este instrumento, coloca el trabajador la parte inferior de la lámina de hierro en el terreno, dando un golpe más ó ménos fuerte; pone el pié sobre uno de los lados superiores de la lámina y manteniendo el instrumento con las manos aprieta con estas y el pié ~~has/a~~ *hacia* que se introduce toda la lámina de hierro dentro de tierra; le da á seguida una ligera inclinacion hacia atrás, y, arrancada la tierra imprime un poco de fuerza hacia adelante volteando la tierra en la zanja que quedó abierta, cu-

briendo con la tierra que cada una produce el hueco de la anterior hasta llegar al extremo de la faja, en que la última zanja se llena con la tierra trasportada de la primera que se abrió; el operario marcha, por consiguiente, retrocediendo, esto es, teniendo á su espalda el terreno por labrar y á su frente el que vá labrando. Para que la labor sea perfecta es preciso que las zanjas sean paralelas y de igual anchura y profundidad.

Para los terrenos compactos ó tenaces que suelen adquirir una dureza estraordinaria y tambien para los pedregosos en que por su misma naturaleza no se prestan á ser labrados con la pala, se sustituye ventajosamente con las layas; las cuales producen los mismos efectos. Se diferencian de la pala en que la lámina de hierro es más ó ménos escotada, formando á veces dos puntas ó tres en cuyo último caso se llama tridente (*lámina 2.<sup>a</sup>, figura 21.<sup>a</sup>*) La labor que se ejecuta con estos instrumentos equivale á tres vueltas de arado.

De las layas.

## V.

La azada (*lámina 2.<sup>a</sup>, figura 22.<sup>a</sup>*) la constituye una fuerte lámina de hierro de diversa longitud y anchura, las mas comunes tienen 30 centímetros de largo por 22 de ancho, y en su parte media y superior un anillo para introducir el mango ó astil que forma con la lámina un ángulo más ó ménos notable segun el terreno á que se destina. La forma de la lámina tambien varía; siendo escotada para los terrenos pedregosos y más ó ménos tenaces.

De la azada.

Aunque la labor que se hace con este instrumento no es tan perfecta como la de la pala, pues no vol-

tea bien los prismas de tierra, es, sin embargo, mejor que la que se hace con el arado, apesar de su mayor coste y lentitud, pero es necesario en los terrenos inclinados, pedregosos y tenaces y que no permiten la labor con otro instrumento, y para estirpar las raices profundas de muchas plantas.

La operacion se hace al contrario que con la pala y laya, esto es, el operario echa tras sí la tierra labrada teniendo á su frente la que ha de trabajar.

## VI.

De la trajilla ó arrobadera.

La trajilla ó arrobadera se compone de un cajon á especie de cogedor de hierro ó de madera, (*lámina 2.<sup>a</sup>, figura 23.<sup>a</sup>*), que tiene en sus costados dos topes de hierro donde se ajustan con tornillos los extremos de unas especies de estevas unidas en su parte media por un travesaño de hierro; algunas no tienen más que una esteva corta para que al volcar no golpee las patas de los animales que tiran de ella, se hace el tiro por medio de un balancin formado por una doble cadena que sale de los costados.

La arrobadera puede ser de hierro ó de madera. En el primer caso, la parte anterior que vá por el suelo forma corte, y en el segundo, se le adapta una cuchilla horizontal, unida por medio de un travesaño de hierro en sentido de adelante á trás, pues en sentido horizontal entorpeceria la marcha del aparato.

Sirve este instrumento para el arrastre de tierras de un sitio á otro, ahorrándose la carga y descarga, pues se carga ella misma con solo pulsearla el trabajador, y al llegar donde se ha de verter, no hace este más que soltar la mancera y ella sola vuelca la

tierra, pasando por encima de la misma y allanándola, despues se pone derecha, se carga y lleva otra tanta tierra al sitio donde se sacó la primera, continuando del mismo modo, se cambia con suma facilidad una tierra arenosa por otra arcillosa, y al contrario, mejorándose así la potencia vegetativa de las dos.

LECCION XXIV.

DE LOS ABONOS.—SU UTILIDAD.— DE LOS ABONOS ENMIENDAS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Ó MECÁNICAS DE LAS TIERRAS DE LABOR.

I.

De los abonos.

Los vegetales viven en dos medios, la tierra y el aire, y en ellos precisamente es donde deben encontrar las sustancias que les sirven de alimento. Pero no siendo bastantes los elementos del aire ni los que naturalmente contienen las tierras para que las plantas adquieran su completo desarrollo; porque no existen en aquellas en la proporción conveniente las materias orgánicas que descompongan los minerales del suelo para pasar á la vegetación, y el labrador saca con las cosechas gran cantidad de ellas; hay necesidad de devolver los elementos que las plantas sacan del suelo para obtener cosechas abundantes, por medio de los *abonos*, pues sin esta restitución las tierras pierden su fertilidad. Por esto dice Liebig que el gran principio de la Agricultura consiste en devolver al suelo, lo que del suelo se extrae, ó en otros

términos, que la teoría de abonos está reducida á devolver á la tierra los amoniacos, los fosfatos y otras sustancias térreas que han perdido por la vegetacion.

Las plantas que se cultivan se componen de dos clases de sustancias, llamadas unas orgánicas y las otras inorgánicas. Las primeras están compuestas de oxígeno, carbono, hidrógeno y azoe, y las segundas, ó sea la materia inorgánica, de los ácidos carbónico, sulfúrico, fosfórico y silíceo, y de las bases potasa, sosa, cal, magnesia y óxido de hierro.

El amoniaco y ácido carbónico, producto de la fermentacion de los estiércoles, disuelven los principios minerales ya citados, dando lugar á la sílice hidratada y á los carbonatos potásico, sódico, y amónico, solubles y perfectamente asimilables.

Liebig, que es la primera autoridad en la materia, dice: *«que el oxígeno, lo toman los vegetales del agua y del ácido carbónico, el hidrógeno del amoniaco y del agua, el carbono del ácido carbónico, y el azoe del amoniaco y ácido nítrico que, combinándose entre sí, forman la materia orgánica de los vegetales.»*

Y, como los abonos de cuadra que son los que únicamente usan la mayoría de los labradores se componen de materias orgánicas, vegetales y animales, cuyas materias no se asimilan las plantas sino que se descomponen antes para producir compuestos inorgánicos que, como disolventes ó como alimentos, sirven á la vida vegetal; de aquí que los estiércoles de cuadra no sean bastantes á devolver la fertilidad á las tierras. Por lo cual los labradores no deben concretarse á llamar *abonos* únicamente á los de cuadra pues que por abonos deben entenderse todas aquellas

sustancias ya minerales, ya orgánicas, de que puede valerse el agricultor para reparar, conservar y aumentar la fertilidad de sus tierras. Y como esto se logre por medio de muy diferentes sustancias, se infiere que su manera de obrar hace ser también muy diferentes. Unas proporcionan á las tierras ciertas propiedades que las hacen permeables á los agentes meteóricos, para que las raíces de los vegetales estén bien alojadas. Y otras, las materias que se llevan á las tierras como abonos, se convierten en alimentos de las plantas ó en elementos de alimentación mediante su disolución ó sus reacciones químicas.

Por lo que, los abonos deben dividirse en *abonos enmiendas* y en *abonos nutritivos*.

Llámanse *abonos enmiendas* á los primeros, porque enmiendan ó modifican las propiedades físicas ó mecánicas de las tierras, contribuyendo con los elementos esenciales (arena silíceo, arcilla y caliza) á dar á los suelos la permeabilidad necesaria para hacer la buena trama, matriz ó habitación higiénica conveniente para las raíces, que es lo que constituye la potencia vegetativa de las tierras.

Las materias que forman estos abonos son, la arena silíceo, todas las arenas, cantos, etc., la arcilla y la quema de 6 á 8 centímetros de los suelos arcillosos, los limos y légamos, las calizas de todas clases, como escombros, conchas, madreporas, etc., las margas y las falsas margas, las labores profundas sacando el subsuelo á la superficie y, aunque transitoriamente, los abonos enterizos.

Estas sustancias que constituyen la mejora ó enmienda de las propiedades físicas de las tierras, se llaman así cuando entran en cantidad suficiente para imprimir carácter á la mezcla, variando de 1 á 9 dé-

cimas, y aparte de este efecto mecánico pueden producir otros químicos.

La arena silícea dá á la mezcla permeabilidad, la caliza dá porosidad á las tierras arcillosas y liga las arenosas, y la arcilla hace á las tierras hidroscópicas y frescas por retener un 70 por 100 de su peso de agua.

De la arena, la arcilla y la caliza como correctivos.

(1) La quema de los céspedes y témpanos de tierra levantados con palas y colocados de trecho en trecho en forma de horno y que se llaman *hormigueros*, es conocida desde muy antiguo, pues ya Virgilio lo aconsejaba en sus *Geórgicas*. En la cavidad que forman los témpanos se ponen brozas, pajas y estiércoles de cuadra recientes á fin de que al arder produzcan mucho humo y poca llama y despues de consumido el combustible se extienden las tierras y las cenizas resultantes por el campo por medio del arado. El buen resultado de esta operacion que se debe hacer cada ocho ó diez años en las tierras arcillosas, no debe atribuirse solo á las cenizas, sino que es debido tambien á que la arcilla quemada pierde sus propiedades y adquiere las de las arenas, pues que á la tierra le quita la tenacidad y la ahueca; y así como antes de ser quemada retenia el agua, despues de quemada la deja pasar sin obstáculo á las capas inferiores, y en vez de convertirse en pasta con las lluvias, queda suelta y fácil de trabajar. Antes de quemarse es el principio de la tenacidad y dureza de los suelos, á los que hacía frios, húmedos y con frecuencia estériles; y despues de quemada los deja huecos, calientes y fértiles. La arcilla quemada es, pues, el complemento de las demás mejoras ó enmiendas de las propiedades físicas y mecánicas de las tierras.

De los hormigueros.

(1) Véase la leccion X.

La quema de los suelos arcillosos presenta tambien las ventajas de destruir un gran número de semillas de plantas inútiles y de insectos, sus larvas y sus huevos, y además, como en toda combustion incompleta se produce la creosota, obra esta sustancia como abono estinulante de gran energía.

Modo de obrar de los escombros.

Los escombros obran como correctivo dando permeabilidad é hidroscopticidad á las tierras y además egerce sobre la vegetacion grande influencia, como se explicará al tratar de los abonos nutritivos.

La cantidad varía de 80 á 150 hectólitros por hectárea.

De las margas.

Las margas obran mecánicamente sobre los terrenos arenosos dándoles la compacticidad y humedad de que carecen, y á los terrenos tenaces ó arcillosos le dan permeabilidad. Tambien aumentan la riqueza porque los elementos de que se componen pasan á la vegetacion.

Método para buscar las margas.

Como la marga es de tanta importancia para la Agricultura es conveniente que el labrador sepa buscarla para que la utilice, pues de seguro sea cualquiera el cultivo á que se dedique, siempre hallará ventaja en su aplicacion.

Su asiento geológico es en los terrenos de sedimento (1) desde los llamados terciarios hasta la época actual; por manera, que si el asiento ó subsuelo de la tierra que se labra está formado por rocas del terreno terciario, como arcillas, arenas y calizas, es probable que mas ó menos cerca á mas ó menos profundidad se encuentre algun banco de marga, y las excavaciones, las sondas, etc., podrán manifestarla.

Se conocerá que es marga toda tierra ó piedra

(1) Así se llama á los suelos que se creen formados por fondos de mares, lagunas, etc.

que además de hacer efervescencia con los ácidos y de pegarse á la lengua se desmorona expuesta al aire y á la lluvia. Las margas se componen de una mezcla de arcilla y caliza en muy varia proporción.

Se llaman margas calizas cuando contienen 60 por 100 de caliza y 40 de arcilla, y al contrario, se llaman arcillosas si tienen 60 de arcilla y 40 de caliza. La primera es la mejor porque tiene más acción su facultad absorbente.

Señales para conocer las margas.

Las conchas y las madrêporas que se encuentran en las orillas de los mares y en gran cantidad en el interior de la tierra en muchos parajes, obran también ahuecando las tierras; duran sus efectos muchos años, se emplean de 60 á 80 hectólitros por hectáreas, y luego de descompuestas obran en la vegetación como el carbonato de cal, por ser la base de su composición.

Modo de obrar de las conchas.

Las labores profundas que sacan el suelo inerte ó subsuelo á la superficie, obran mecánicamente mezclando los diferentes elementos de que se componen dichas zonas, y por último, los abonos enterrados ahuecan las tierras disminuyendo su tenacidad, y aunque este efecto sea transitorio, es incontestable su utilidad.

Modo de obrar las labores profundas.

## LECCION XXV.

DE LOS ABONOS NUTRITIVOS.—SU DIVISION.—ABONOS NUTRITIVOS MINERALES.

### I.

De los  
abonos nu-  
tritivos.

Explicados ya los elementos que modifican la potencia vegetativa de las tierras, pasemos á estudiar los que les dán la riqueza que son los fosfatos y demás sales térreas, que en solidario consorcio con el oxígeno, hidrógeno, carbono y azoe, forman los elementos de la alimentación de las plantas.

Los abonos nutritivos son todas aquellas sustancias ya minerales ú orgánicas que dán á los suelos la facultad de alimentar las plantas, sirviendo de elementos de la alimentación general de todas ellas, desde el cedro del Líbano hasta los musgos y los líquenes; ó de la propia y necesaria á cada una en particular para formar su esqueleto, ó proporcionando las reacciones químicas convenientes para producirlos.

Esta doble influencia ha hecho que el Conde de

Gasparin divide la alimentacion de las plantas en general y especial. De aquí el dividirse los abonos nutritivos en minerales y orgánicos, puesto que aquellos suministran más principalmente los elementos de la especial, y estos de la general. Pueden ser ya minerales como fosfatos y otras muchas sales térreas, ya orgánicos, vegetales y animales. Unos y otros pueden variar la actividad y prontitud de su accion sobre el suelo y sobre las plantas, segun fuese su energía ó la cantidad en que se usaren; por lo que se dividen tambien en normales y estimulantes.

Estos obran con actividad y prontitud, y aquellos como conviene á la naturaleza de las plantas.

Estos elementos de las tierras de labor, le dan la riqueza que sería inútil sin la potencia, como lo son en los estercoleros; por esta razon se llaman á las sustancias que forman las enmiendas, elementos esenciales, y á estos secundarios ó accidentales, puesto que muchos de ellos pueden faltar sin perjudicar el desarrollo de las plantas.

## II.

Los abonos nutritivos se dividen en minerales, vegetales, animales y mixtos.

Division de los abonos. **CUADRO sinóptico de los abonos nutritivos minerales.**

ABONOS NUTRITIVOS MINERALES.

<p>Estimulantes en minima proporcion, porque si entran en gran cantidad llegan á ser venenos.</p>	<p>Simples ó sea que obran solos sin mezcla de otras sustancias. . . . .</p>	<p>El fosfato de cal. El yeso. La cal pura. Las margas. La sal comun: La potasa y la sosa y sus sub-carbonatos. El nitrato de cal. El sulfato de sosa. El sulfato de hierro ó caparrosa</p>
<p>Normales ó que obran lentamente por echarse á las tierras con otras sustancias que los tienen como almacenados, para que las plantas los saquen cuando les convenga pronta ó lentamente en más ó ménos cantidad.</p>	<p>Complejos ó mezclados con otras sustancias que obran en conjunto. . . . .</p>	<p>Cenizas de leña sin hervir. Id. que han servido para hacer legias. Id. de turba. El hollin. Los escombros.  El feldespato. La mica. Los polvos de pizarras y rocas graníticas. Los huesos calcinados. Las lavas volcánicas.</p>

III.

De los abonos inorgánicos.

Se dá el nombre de abonos inorgánicos á las sustancias minerales más ó menos solubles en el agua, que se emplean para activar la vegetacion, puesto que son absorbidos por las plantas, como lo demuestra la análisis de sus cenizas. En ellas se encuentran el sulfato, fosfato, acetato y silicato de potasa, los cloruros de potasio y sodio: los oxalatos de sosa y potasa; los nitratos, carbonatos y fosfatos de cal y de magnesia; los oxalatos y los fosfatos de cal, y los óxidos de hierro y de manganeso; sustancias que conviene echar á las tierras, para que conserven su fer-

tilidad; porque la cantidad de cuerpos fijos que contienen, no son suficientes para el alimento de las plantas.

Pero estas sustancias no las toman todas las plantas, sino que unas son apropiadas para ciertas de ellas, mientras que para otras son perjudiciales; de aquí la necesidad de la análisis de las tierras y de las cenizas, para poder suministrar á las plantas las sustancias que le sean mas apropiadas.

El trigo y demás cereales exigen el silicato de potasa y los fosfatos alcalinos y térreos. La vid, la remolacha, el maiz y otros, necesitan mucha potasa para prosperar, y las leguminosas, como el trébol la alfalfa etc., prefieren el yeso.

Los abonos minerales deben emplearse en polvo ó diluidos en agua y aunque muchos de ellos convienen á todos los terrenos son mas ventajosos á los ligeros y secos, debiendo tener presente antes de usarlos la composición del suelo para no poner aquellos que los contengan en gran cantidad (yeso, sal comun etc.), pues pudieran con su predominio hacerlo estéril.

Unos obran con actividad y prontitud sobre el suelo y sobre las plantas, y por esto se llaman estimulantes, y otros como conviene á la naturaleza de la planta, para que los saque cuando y como le convenga y se llaman normales. Simples, cuando no van mezclados con distintas sustancias, y compuestos, cuando obran con otras que llevan en conjunto.

IV.

De los abonos nutritivos estimulantes simples. Los fosfatos que suministran los huesos (1) de los animales, y el carbon animal, son de gran importancia en la vegetacion, segun ha demostrado la química, porque los fosfatos son necesarios en union con las materias azoadas para la vida de los vegetales todos, y en especial para el buen desarrollo de las cereales y semillas, sin cuyo auxilio no elaboran bien las plantas sus principios inmediato azoados como el *gluten*, la *legumina* y la *albúmina*.

De la fosforita.

La fosforita es una sustancia mineral de estructura compacta, color blanco amarillento, y fosforece echada en las ascuas; se halla formando grandes montañas en Logrosan y Sierra de Montanchez y algunos otros puntos de la Península. (2)

Las análisis de los granos de las cereales revela su importancia, pues que contienen en gran cantidad el fosfato de cal. Se aplica en polvo en cantidad triple que de semilla.

Del yeso.

El yeso ó sulfato de cal (Cao. So<sup>3</sup>) se usa en Agricultura como abono desde 1765 segun Meger publicó sus observaciones sobre esta sustancia, y bien pronto se extendió su uso por Alemania, Suiza y Francia. Franklin lo dió á conocer en América escribiendo en un campo de trébol á las puertas de Washington con polvo de yeso, la siguiente frase: «Esto está enyesado.» Al poco tiempo se leian de relieve estas palabras, por la lozanía y vigor que tomaron

(1) De estos nos ocuparemos al tratar de los obonos mixtos.

(2) Es deplorable que mientras los Ingleses se la llevan para sus tierras, los labradores españoles no las usan por lo caro de su trasporte.

las plantas. Esto bastó para que se propagara su uso por toda América.

El yeso puede aplicarse sobre las hojas de las plantas ya nacidas ó inmediatamente despues de dar un corte en los prados, á poco de llover ó durante el rocío, á fin de que se adhiera á ellas con facilidad. En este caso sirve de estimulante de la accion vital de las plantas porque fija en ellas el ácido carbónico de la atmósfera. Puede tambien aplicarse sobre el terreno y entonces cede su azufre á las plantas segun *Davy* y fija el carbonato de amoniaco de la atmósfera en los momentos de lluvia, y el que se desprende de la descomposicion de las sustancias orgánicas, forma, segun *Liebig*, sulfato de amoniaco que es alimento para las plantas,

Modo de aplicar el yeso.

Para producir estos efectos deberá echarse en cantidad igual ó doble de la semilla de sembradura, esparciéndolo á la vez con ella. Es indiferente segun varias experiencias que el polvo de yeso que se emplee sea crudo ó cocido.

En las localidades en que escasee el yeso, siendo los terrenos calizos, puede emplearse el ácido sulfúrico ( $\text{So}^3$ ) diluido en agua en cantidad de 1 por 100, porque teniendo mas afinidad que el ácido carbónico ( $\text{Co}^2$ ) con el óxido de Calcio ( $\text{Cao}$ ) se combina con este y forma el yeso ( $\text{Cao}, \text{So}^3$ ); tiene la ventaja de poderse trasportar con mas facilidad, aplicándose en forma de riego, lo mismo en tiempo seco que lluvioso.

Del ácido sulfúrico.

La cal ú óxido cálcico ( $\text{Cao}$ ) se obtiene sometiendo á una elevada temperatura en hornos apropósito, el carbonato calcáreo ó piedra de cal, por cuyo medio queda despojada del agua y ácido carbónico que contenia. El óxido cálcico es sólido, blanco, de sabor

De la cal.

acre alcalino; expuesto al aire se apodera de la humedad atmosférica aumenta de peso y de volumen y se deshace en polvo.

Modo de  
obrar la cal.

La cal obra sobre las sustancias minerales de la tierra y tambien en las orgánicas; por eso se emplea para abonar los terrenos, pues produce buenos efectos por la accion mecánica que en ellos ejerce y por las reacciones químicas á que dá lugar. La gran afinidad que la cal tiene con el ácido carbónico ocasionan la pronta descomposicion de las sustancias orgánicas con las que se mezcla, las destruye y las convierte en mantillo. Por esto se usa con buenos resultados en los terrenos recién roturados, y que se hallan cubiertos de brezos y otras plantas silvestres, y en los prados que se roturan para dedicarlos al cultivo. Tambien obra sobre los silicatos descomponiéndolos lentamente, poniendo en libertad los álcalis y fovoreciendo la formacion de los silicatos solubles, tan necesarios para la nutricion de muchas plantas, y por último, esparcida la cal en polvo sobre los prados, destruye los juncos, el musgo y los helechos.

El mejor medio de emplear la cal como abono es estratificándola con céspedes, inmundicias de fosos, de estanques, con légamos, barreduras de calles, polvos de los caminos y otros despojos, poniendo doble cantidad de cal, y se cubre el todo con tierra. A los pocos dias se revuelve, repitiendo esta operacion cada 10 ó 12 dias, y á los dos meses se esparcen por el campo procurando sea en tiempo seco para que se reparta con igualdad; despues se pasa la rastra y se entierran por medio del arado. Es utilísimo este abono para las raices y tubérculos y sobre todo para las cereales, pues su beneficio dura por espacio de 6 á 8 años.

Se asegura que el trigo de un suelo encalado es más fino, dá menos salvado y más harina que cualquier otro sin encalar.

Las margas además de obrar mecánicamente mejorando la potencia, aumenta la riqueza de las tierras; porque siendo como son una mezcla de caliza y arcilla pasan sus elementos á la vegetacion mediante su descomposicion y sus reacciones químicas por medio del ácido carbónico y las sustancias orgánicas. Las margas obran pues, de una manera análoga á la cal.

De las margas como abono nutritivo.

Pero Bernardo Palissy, gran auxiliador de la Paleontología, dijo hace mas de un siglo, que las margas no obraban ni por la caliza que contenian, ni por su arcilla principalmente, si no por un secreto principio fecundante que las caracterizaba.

Y Humboldt demostrando que este secreto principio era el oxígeno que necesita aumentarse en el acto de la germinacion de todos los vegetales, comprobaba la existencia de aquel principio secreto (que adivinó el genio de Palissy), puesto que probó que las margas tienen la propiedad de fijar este oxígeno en las germinaciones haciéndolo allí más eficaz, lo cual daba actividad á la germinacion obrando como un estimulante.

Este descubrimiento puso de manifesto la verdad proclamada por Franklin á saber: *que las propiedades vitales de las plantas necesitan activarse en ciertos órganos y en determinadas circunstancias.*

Modo de esparcir la marga.

La manera de esparcir las margas sobre el terreno difiere, segun la idea del cultivador, al llevar este abono á las tierras. Así es, que si la lleva con la mira de mejorar las propiedades físicas del suelo (arenoso ó arcilloso) lo deberá hacer en gran canti-

dad, es decir, hasta que la análisis del terreno le revele que los elementos esenciales están en buena proporcion; pero si su mira es solo aprovechar la virtud de estimulante que las margas legítimas ejercen sobre la germinacion de las semillas, fijando el oxígeno, entonces le bastará usarla en cantidad doble ó triple del bulto de la de semillas; pero en este caso ha de estar tan pulverizado como si hubiese pasado por un tamiz.

De la sal  
comun.

La sal comun ó cloruro de sódio (NaO, Cl) es un abono estimulante de gran energía, aplicado en dosis pequeñas, pues en grandes cantidades obraría como veneno. El poder fertilizante de las plantas marinas que contiene esta sustancia, las plantas que crecen cerca de los mares ó á orillas de lugares salados, y que con tanta avidez come el ganado, prueban que esta sustancia es un abono excelente para ciertas plantas. Se ha obtenido grandes ventajas suministrándola á los olivos y árboles frutales, al maiz, las patatas, al cáñamo y al lino. Aplicado á las cebollas y á las adormideras han duplicado su volúmen.

La cantidad varía desde 12 á 20 kilogramos por hectárea, pero mezclada con yeso, carbon, serrin de madera, etc.

No debe emplearse en el acto de la germinacion, sino cuando las plantas estén ya nacidas; se debe mezclar ántes con tierra ó estiércol en doble cantidad; se esparce á voleo pero en terrenos arcillosos y compactos, pues en los secos y silíceos no se notan sus buenos efectos, y á veces son perjudiciales.

De los ni-  
tratos.

Los nitratos de potasa, sosa, cal y magnesia obran en la vegetacion de una manera análoga á la cal comun. Se atribuye la produccion del nitro á la combinacion de la potasa y demás sustancias salificables de

los terrenos con el ácido nítrico que se halla en la atmósfera y que procede de la combinación del oxígeno y nitrógeno del aire por descargas eléctricas; pues está probado que estos dos gases se unen y forman ácido nítrico cuando pasa por su mezcla una serie de chispas eléctricas.

En los sitios sombríos y húmedos de las casas, como bodegas, cuabras, sótanos etc., se producen incesantemente nitratos de cal y de magnesia, de potasa y amoniaco. La tierra de estos sitios y el polvo que se desprende de sus paredes constituyen un abono muy activo.

Para obtener estas sales se construyen en localidades húmedas y parajes abrigados en que no haya grandes corrientes de aire, unas paredes delgadas con tierra calcárea porosa y arcilla que se amasarán con cernadas pajas y algunos estiércoles, y se riegan de vez en cuando con orines diluidos en agua; al cabo de un año se habrá formado gran cantidad de nitratos. Se derriban y se reducen á polvo dichas paredes y se echan en las tierras vegetales para fertilizarlas.

En los países meridionales se pueden obtener estas sustancias esparciendo tierra cada ocho días en los corrales de ganados, regándolas á menudo, y al mes se habrá formado una capa de abono excelente para todos los terrenos; pero si se le dán algunas vueltas y se les deja por mas tiempo, se puede luego sacar para ir haciendo una nitrera artificial.

En todos estos casos el nitro se forma por la oxidación del amoniaco que se desprende de las sustancias orgánicas en descomposición. La presencia de las bases, cal, magnesia y potasa; el estado naciente del amoniaco y la porosidad de las materias que condensan los gases y aproximan sus moléculas, favorecen

De las nitreras.

la combinacion del oxígeno del aire con los elementos del amoniaco, hidrógeno y nitrógeno formando agua y ácido nítrico que se une á las bases.

Del sulfato de sosa.

El sulfato de sosa se emplea para los prados y las cereales como abono estimulante. Se echan de 10 á 20 kilógramos por hectárea.

De la caparrosa.

El sulfato de hierro ó caparrosa se emplea tambien en Agricultura para dar color oscuro á las tierras y aumentar la lozanía de los vegetales cloróticos. La cantidad varía de 20 á 30 kilógramos por hectárea.

## V.

De los abonos nutritivos minerales estimulantes compuestos.

De las cenizas.

Las cenizas procedentes de la combustion de los árboles y arbustos proporcionan un gran elemento de fertilidad á las tierras, favorecen mas la produccion del grano que dé paja, aumentando los productos en cantidad y calidad, cuyos efectos son debidos á la gran cantidad de potasa, sosa, cal, azufre, fósforo, silice alúmina y óxido de hierro que contienen, segun las plantas de que proceden.

Las cenizas convienen á todos los terrenos, pero mas principalmente á los arcillosos. Se pueden suministrar en tiempo seco, ya solas esparcidas por el suelo ó ya mezcladas con estiércoles y saturándolas por medio del arado y á poca profundidad. Bastan de 2.000 á 2.500 kilógramos por hectárea. Las abundantes cosechas que se obtienen en el sistema de rozas son debidas á las cenizas. Este sistema consiste en cortar los arbustos, jaras, lentiscos, etc., y que-

marlos esparciendo luego las cenizas y enterrándolas con el arado.

Las cenizas que han servido para hacer legías en la industria jabonera y otras, aunque se aprovechan y son muy útiles para la Agricultura, no contienen tantas sales, puesto que pierden en la ebullicion las que son solubles como la potasa, sosa, etc.: sin embargo, deben emplearse porque conservan algo de ellas y en gran cantidad el fosfato que es alimento preferente para las plantas.

De las cenizas.

Las cenizas de turba, procedentes de la quema de los lodos ó cienos que se forman en los fondos de las lagunas ó sitios pantanosos, y que despues de extraidos y secos se emplean como combustible, constituyen un excelente abono, pues que contienen además de cal algun yeso y otras sustancias que contribuyen á la formacion de sales minerales muy útiles para la vegetacion.

De las cenizas de turbas.

Se emplea en todos los terrenos, principalmente en los ligeros y secos para abonar las cereales, las raices y tubérculos y los prados. Unos 1.000 á 1.500 kilogramos bastan para cada hectárea de tierra.

Y, por último, el hollin de las chimeneas y estufas donde se quema leña ú otro de los abonos salinos estimulantes. Su composicion es sumamente compleja, pues contiene agua, ulmina, carbonato, sulfato y acetato de cal, acetato de potasa y de hierro, una materia carbonosa insoluble, silice y cloruro de potásico. Es muy útil para todos los cultivos y terrenos, particularmente para las cereales, viñas, árboles frutales y los prados; aplicado á los trigos amarillentos les vuelve su color verde, reanima los árboles enfermos y destruye los insectos.

Del hollin.

Si se mezcla con dos partes de tierra y una de

abono de cuadra, bien incorporados, activa de un modo sorprendente la vegetacion.

Pueden ponerse de esta mezcla de 600 á 800 kilogramos por hectárea; pero si se usan solos bastan 400 kilogramos.

Este abono debe esparcirse en dias de lluvia ó teniendo humedad la tierra, pues sus efectos no se notan si falta aquella.

## VI.

**De los escombros.**

Los abonos nutritivos minerales normales comprenden los escombros ó residuos de las demoliciones de casas que constituyen un abono complejo mineral, mas útil, ventajoso y económico que el yeso y la cal, pues además del elemento calcáreo en que abunda, contienen nitrato de potasa y cloruro de potasio, nitrato de cal y de magnesia, cloruro de sodio, calcio y magnesio.

Conviene á todas las tierras que no sean calizas, á los prados húmedos, á las cereales de invierno y primavera en las que mejora la cantidad y calidad del grano.

Sus efectos son de larga duracion; pues á los veinte años se nota todavia su influencia. Se usan machacados solos ó mezclados con otros abonos orgánicos, enterrándolos á poca profundidad y cuando la tierra no esté húmeda á fin de que se mezele bien con aquella. La cantidad puede ser de 3.500 á 4.000 kilogramos por hectárea.

**Del feldespato.**

El feldespato, que es el elemento más abundante de la corteza del globo, es quizas el mejor de todos los abonos minerales para todas las tierras y cultivos. Se conoce en que se funde al soplete en un esmalte

blanco, raya al vidrio y dá chispas al eslabon, es laminar y brillante; cuando ha perdido la sosa y la potasa es térreo y mate y llamándose Kaolin. Su composicion es silice 64,20, alúmina 18,40, potasa 16,92, y además contiene preróxido de hierro, cal y magnesia en corta cantidad.

Por lo que, el feldespato, al descomponerse suministra los principales elementos químicos que han menester los vegetales para su nutricion especial. Por eso le han llamado algunos agrónomos *tesoro de los campos*.

La mica, que es el subsedáneo del feldespato, porque suele abundar allí donde aquel no existe, es tambien abono mineral como el anterior para todos los cultivos y terrenos. Se presenta en láminas de brillo metálico, elásticas, grasas al tacto y de varios colores, blancas, plateadas, doradas, negras, etcétera, por lo que se les suele llamar oro y plata de gatos. Se dejan rayar por la uña y dan siempre polvo blanco sea cual fuere su color; se funde tambien al soplete en esmalte blanco ó verdoso.

De la mica.

Su composicion química es la siguiente:

Silice. . . . .	44
Alúmina. . . . .	12
Potasa.. . . .	10
Peróxido de hierro. . . . .	8
Magnesia. . . . .	15
Cal.. . . .	3
Manganeso. . . . .	5
Agua. . . . .	3

Al descomponerse la mica, todas estas sustancias pasan á la vegetacion, produciendo los mismos efectos que el feldespato, puesto que le reemplaza;

pero como la mica se descompone mucho más lentamente, se le ha llamado *fondo de reserva*.

Pueden ponerse de 2.000 á 3.000 kilogramos por hectárea, cuyos buenos efectos duran mas de veinte años.

De los polvos de pizarras y granito.

Del mismo modo se deberán emplear como abonos de esta clase los polvos y detritus que resulten de labrar las pizarras y las piedras berroqueñas ó graníticas que contienen mica, cuarzo y feldespato, que son utilísimos para todos los terrenos y cultivos. Se deben poner en cantidad de 3.000 á 4.000 kilogramos por hectárea por ser lenta su descomposición haciendo fértiles á las tierras por muchos años.

De los huesos calcinados

Los huesos calcinados ó carbon animal tienen la propiedad de absorber los gases, y separar los disueltos en el agua; se emplean para refinar los azúcares por lo que llevan sustancias albuminoideas. Por estas y los fosfatos que contienen es otro de los abonos de esta clase de gran utilidad en agricultura.

Se emplean para las cereales en toda clase de terrenos en cantidad de 80 kilogramos por hectárea.

De las lavas

Las lavas volcánicas que se componen de feldespato comun y la hornablenda, se emplean en agricultura con tan buenos resultados como el granito. Convienen á todos los terrenos debiendo echarse menos cantidad por ser más fáciles de descomponerse.

Son suficientes unos 800 á 1.000 kilogramos por hectárea.

LECCION XXVI.

DE LOS ABONOS NUTRITIVOS VEGETALES.—SU DIVISION.—ABONOS VEGETALES VERDES.—IDEM SECOS.

I.

Los abonos procedentes del reino vegetal tienen una gran importancia en Agricultura, ya sean de las especies que se alimentan en su mayor parte de la atmósfera, ya sean de las que se alimentan de las sustancias contenidas en el suelo; porque estas devuelven á la tierra los elementos que de ella sacaron y las primeras, además, los que tomaron de la atmósfera.

De los abonos vegetales.

Esta restitucion no puede verificarse mientras no se descompongan sus elementos, haciendose mas simples y solubles para que puedan pasar á la vegetacion. A fin de que esta descomposicion tenga lugar, se necesita contacto del oxígeno del aire, calor y

humedad. Por la influencia de estos agentes, las sustancias albuminoideas de las plantas, que van á servir de abono, se convierten en fermento que obrando sobre los demás compuestos; se desloblan, cambiando algunos de sus elementos y dejando otros en libertad, verificándose, por último, las transformaciones que constituyen una verdadera *fermentacion*.

Más como las plantas, de que se hace uso como abonos, pueden aplicarse en estado verde ó seco, no se verifican aquellos fenómenos con igual rapidéz. Los verdes, que son los que se descomponen más pronto, si se entierran al momento de cortados, obran de una manera normal; pero si se acumulan ántes, fermentan con rapidéz y obran estimulando las fuerzas vitales de las plantas. Los secos, que fermentan con gran lentitud, pueden ser simples ó no mezclados con otras sustancias, obrando normalmente si se entierran ántes de su descomposicion; y compuestos si van acompañados de otras materias; obrando con actividad y prontitud si se usan despues de fermentados ó con fuerza de fermento.

## II.

La division de esta clase de abonos, aparece del cuadro siguiente:

*CUADRO sinóptico de los abonos nutritivos vegetales.*

ABONOS NUTRITIVOS VEGETALES.	Verdes . . . . .	{	Normales si se entierran antes de sufrir gran descomposicion.	}	Habas, altramuces, etc.	Division de los abonos vegetales.
					Plantas marinas.	
					Todas las yerbas, desperdicios de verduras, etc.	
ABONOS NUTRITIVOS VEGETALES.	Verdes . . . . .	{	Estimulantes si se espera á que fermenten ó si se usan con fuerza de fermento. . . . .	}	Los mismos si se entierran fermentando.	Division de los abonos vegetales.
ABONOS NUTRITIVOS VEGETALES.	Secos. . . . .	{	Simples y normales . . . . .	}	Pajas de todas clases.	Division de los abonos vegetales.
					Las hojas de los árboles.	
					Los sarmientos.	
					Los henos.	
ABONOS NUTRITIVOS VEGETALES.	Secos. . . . .	{	Compuestos y estimulantes . . . . .	}	El serrin.	Division de los abonos vegetales.
					Ramajos, matojos, etc.	
					Humus vegetal, tierras de brezo.	
					Abono Jouffret.	
ABONOS NUTRITIVOS VEGETALES.	Secos. . . . .	{	Compuestos y estimulantes . . . . .	}	Residuos de fábricas de almidon, sidra, etc.	Division de los abonos vegetales.
					Residuos de tenerías.	
					Orujos, alpechin, etc.	

III.

Tanto en Grecia, como en Roma, Francia y España, segun Plinio, Columela, Gasparin, Herrera y otros sábios, se han usado desde las más remotas antigüedad, las plantas enterradas en verde como abono de las tierras. Unas veces por falta de otros abonos, otras por su difícil trasporte á tierras elevadas, y otras con el fin de dar más frescura y potencia á las tierras; con licones necesarias al desarrollo de algunas plantas. Pero sin estas causas, son utilísimos dichos abonos por que dan fertilidad á las tierras ingratas y aumentan la de las demás; pues que la

De los abonos vegetales verdes.

mayor parte de las plantas que á este objeto se cultivan, se alimentan casi exclusivamente de los elementos de la atmósfera que suministran para otras.

Para la eleccion de las plantas que han de enterrarse en verde, deberá tenerse en cuenta el clima y la calidad de los terrenos, á fin de que con más prontitud se desarrollen, para poder sembrar cuanto antes las que han de dar producto.

Las plantas más apropiadas á este objeto son:

Las habas, el altramuz, la algarroba, las guijas, los navos, los tréboles, el centeno, el maiz, el trigo sarraceno y otras.

De las habas, altramuz y el maiz.

Las habas, el altramuz y el maiz, cuando se han de enterrar en verde, deben sembrarse en las primeras lluvias de Agosto, levantando los rastros al tiempo de sembrarlas, sino se había hecho ántes, como conviene ejecutarlo, sin retardar las siembras de otoño. En este espacio de tiempo llegan al desarrollo oportuno para enterrarlas, que es al tiempo de florecer. Llegado este caso, en vez de arar el terreno con las plantas en pié ó pasando primero un rulo para quebrantarlas, como hacen en algunos puntos, y puede hacerse con las otras especies; es más conveniente, por el gran desarrollo que estas adquieren cortarlas en pequeños trozos por medio de espadas de dos filos, colocados los operarios á las distancias convenientes á fin de que no puedan dañarse, ni quede planta alguna por destrozar. Inmediatamente se labra el terreno con un arado de vertedera y se procede despues á la siembra por medio de otra labor muy somera, ó lo que es lo mismo, á la profundidad que requiere la semilla que se emplee.

Las demás plantas que se destinan para enterrar en verde como la algarroba, el centeno y otras de-

ben sembrarse lo antes posible con el mismo objeto que las anteriores, y al llegar á florecer se entierran de la manera indicada segun su porte. Tanto unas como otras deben sembrarse espesas, doble cantidad por lo menos de la que se acostumbra para obtener granos ó semillas, para que den la mayor cantidad posible de follaje.

De otras plantas para enterrar.

Las plantas marinas constituyen otro abono verde de excedentes condiciones y puede aplicarse en las tierras próximas á las playas. Su poder fertilizante es superior á la del estiércol por la gran cantidad de sales alcalinas que contienen.

Plantas marinas.

Con el mismo nombre de abonos verdes, se usan los tallos y hojas de las remolachas, patatas, patacas, los renuevos de los pinos, ramillos de boj, cañizos, espadaños, etc., y en general todas las yerbas de las rozas, desperdicios de verduras, etc.

Todas estas plantas sus tallos y hojas que se entierran en verde, obran normalmente como queda indicado por que se descomponen con lentitud, pero si se espera á que fermenten obran estimulando la acción vital, por haberse hecho solubles sus elementos.

#### IV.

Los abonos nutritivos vegetales secos, se dividen en simples y normales cuando se usan sin mezclarse con otras sustancias y antes de fermentar; y los constituyen las pajas de todas clases, las hojas de los árboles, los sarmientos, los henos, serrin de madera, etc., etc. En este estado se usan muy poco porque no ha quedado en ellos mas que la fibra leñosa que tarda mucho tiempo en descomponerse para poder servir de alimento á la vegetación. Lo mas comun es mez-

De los abonos vegetales secos.

claros y hacerles fermentar, en cuyo caso obran como estimulantes, convirtiéndose en mantillo ó *humus* vegetal.

El *humus* es una sustancia negra, untuosa al tacto, que contiene materias orgánicas, solubles y matetias minerales, solubles é insolubles. Al contacto del agua absorbe oxígeno, desprendiendo un volúmen igual de ácido carbónico y emite materias nitrogenadas, amoniaco y ácido nítrico. El *humus*, como dice Liebig, no puede ser absorbido por las plantas, ni tampoco los ácidos que se forman de él, sin ser antes transformados en sustancias orgánicas ó minerales solubles, puesto que los ácidos úlmico y húmico, pueden formar sales con las diferentes bases que se encuentran en los terrenos, y de este modo pueden ya pasar á las plantas.

De lastier-  
ras de bre-  
zo.

Las tierras de brezo son llamadas así, porque crecen en ellas estas plantas, que como tienen las hojas tan finas, se les están cayendo casi continuamente, lo mismo que los innumerables pétalos de sus flores, forman en la base de las plantas grandes porciones de ellas que descompuestas y mezcladas con las tierras constituyen un abono estimulante de gran energía, y que generalmente se aprovechan para las plantas delicadas en los jardines y estufas; pero donde abunden deberán aplicarse al gran cultivo. La fertilidad que comunican á las tierras de labor dura por espacio de tres ó cuatro años y pueden emplearse de 1.000 á 1.400 kilógramos por hectárea.

Del abono  
Jouffret.

El abono Jouffret, llamado así por el nombre de su autor, consiste en amontonar sobre una zanja bien apisonada y algo en declive, las malas yerbas, los brezos, pajas, helechos, cardos, todas las plantas, en fin, que crecen en sitios incultos ó que estorban en

los cultivados. Esta hacina ó monton se riega abundantemente con una legía que hace el oficio de fermento; toda la masa se calienta muy pronto, y debe cuidarse de rociarla á menudo con la legía para mantenerla húmeda. Al cabo de 15 dias á un mes, las plantas se hallan desorganizadas y convertidas en estiércol parecido en sus efectos á los de cuadra. La legía consiste en desleir en 20 hectólitros de agua puesta en un recipiente cualquiera que los pueda contener, 2 hectólitros de materias fecales mezcladas con orines, 12 kilogramos de cenizas, la misma cantidad de cal viva, medio kilogramo de sal comun otro tanto de nitro, cuatro hectólitros de yeso, y dos hectólitros de agua de estiércol: esta legía se deja fermentar unos dias antes de usarla. Con una mezcla de orina, agua de estiércol, sangre, ceniza y cal, se obtiene tambien una buena legía.

Este abono comunica una gran fecundidad á las tierras que se nota despues de pasados cuatro ó seis años. Puede ponerse de 1.000 á 1.200 kilogramos por hectárea.

Los residuos de fábricas de almidon son excelentes abonos nutritivos, pues que contienen toda la parte albuminoidea del trigo ó de la harina, y obran estimulando la accion vital, y al mismo tiempo sobre las sustancias minerales del suelo como disolventes para que pasen á la vegetacion.

De los residuos de la fabricacion de almidon.

Los residuos de la fabricacion de sidra, ó, lo que es lo mismo, los restos de las peras y de las manzanas con que aquella se fabrica; constituyen un buen abono, dejándolas antes fermentar y mezclándolas con estiércol de hojas y tierra, para los terrenos secos y áridos, en los prados, y sobre todo para abonar los árboles de que proceden.

Residuos de fábricas de sidra.

Residuos  
de tenerías.

Los residuos de las cortezas de encina que se emplean en las tenerías, son igualmente usados como abonos, pero hay que mezclarlos antes con cernadas materias fecales, cal ó creta, para neutralizar el tannino que aun contienen, pues su exceso pudiera perjudicar la vegetacion.

Residuos  
de plantas  
oleaginosas

Igualmente son buenos abonos de esta clase, todos los residuos de la fabricacion de aceite de linaza, de colza, de cacahuete ó manhi, de sesamo, etc., y debe aprovecharse para las tierras donde quiera que los haya, porque como la química ha probado, los principios azoados contenidos en las plantas se hallan concentrados en las semillas, y además contienen gran cantidad de fosfatos. Por esto se emplean, y por cierto con buen éxito como abonos, las semillas del altramuz y del algodón despues de hacerles perder su facultad germinativa, tostándolos ó triturándolos antes de suministrarlos á los olivos y árboles frutales que son á los que mas le convienen.

Del orujo  
de uva.

El orujo de uva que resulta de la fabricacion del vino y aguardiente y las heces de las cubas ó tenajas donde se verifica la fermentacion alcohólica, constituyen un excelente abono por la gran cantidad de azoe que contienen. Se emplean solos, despues de secos, poniéndolos en una zanja de 6 á 8 centímetros de profundidad que se abre entre los liños que forman las vides, que es á las plantas que mas le conviene, aunque pueden suministrarse con ventaja al mayor número de plantas, en cantidad de 5 hectólitros por hectárea ó mezclados con los demás abonos vegetales; en cuyo caso puede emplearse en mayor cantidad de 6 á 8 hectólitros por hectárea.

Del orujo  
de aceituna.

El orujo de aceituna que tanto abunda en algunas comarcas, es un abono muy propio para los oli-

vos, las viñas y varios otros cultivos, por que devuelve al suelo la mayor parte de las sales asimiladas por las plantas, y además el carbono, el oxígeno y el hidrógeno, (este en gran cantidad) que contiene el aceite que aun conserva; el cual pudiera, oxidándose, perjudicar á la vegetacion; pero esto se evita mezclando el orojo con cal, con escombros ú otras sustancias minerales, que combinándose con aquellos elementos neutralizan sus propiedades corrosivas; pueden emplearse de 10 á 12 hectólitros por hectárea. El alpechin ó aguas madres, que produce la fabricacion de aceite, se deben emplear tambien como abono, por que llevan en disolucion las sales solubles que contienen las aceitunas. Estas aguas deben dirigirse al punto donde se vayan acumulando los estiércoles que se empapan en ellos, aceleran su descomposicion, aumentando su facultad fertilizante con las referidas sales que aquellas contienen.

Tambien son utilísimas como abono las aguas procedentes del enriado de las plantas téxtiles (cáñamo, lino, etc.) porque contienen, la cloroflla, pectina, materias resinosas, gomosas etc., muy ricas en principios fertilizantes, y estas sustancias por el estado de disolucion en que se encuentran, son asimiladas por las plantas. (1)

---

(1) En muchas comarcas de Castilla la Vieja ponen las plantas textiles á enriar en los rios y arroyos, perdiéndose aquellos principios para la Agricultura; pero aunque esta pérdida es de mucha consideracion, casi es insignificante si se atiende á otros males que ocasionan tales prácticas.

LECCION XXVI:

DE LOS ABONOS NUTRITIVOS ANIMALES.—SU DIVISION.

I.

De los abonos animales.

Estos abonos son mas activos que los anteriores, por contener mayores cantidades de materias orgánicas y minerales que con gran energía obran en la vegetacion. Pero algunos de estos abonos no los utilizan los labradores españoles como debieran y hasta

Como todas las sustancias solubles que resultan de la descomposicion de las plantas las lleva el agua, y muchas son azoadas, se descompone aquella, mata la planta, se cogen y venden á bajo precio á la clase proletaria, beben las aguas, por no haber otras potables, y el hidrógeno sulfurado ó carburo de hidrógeno llamado gas de los pantanos se desprende lo mismo que en los terrenos anegados en que se eultiva el arroz y causan las enfermedades conocidas por tercianas que con frecuencia se hacen malignas diezmando en los años de otoños templados los vecinos de aquellas poblaciones, dejando á los infelices que no perecen sin fuerza para el trabajo.

Estas prácticas que indudablemente deben estar prohibidas les sucede como á la fabricacion de almidon con trigo podrido, esto es, que se verifican á pesar de su prohibicion, dentro de las poblaciones, y de estar pidiéndolo á gritos la humanidad y la higiene.

son desconocidos como tales en muchas comarcas. Las deyecciones humanas solo se usan en Cataluña y Valencia pues en las demás provincias se hacen afluir á los rios que los arrastran perdiéndose las sustancias fertilizantes que para las plantas contienen.

Los despojos de los animales muertos son abandonados y solo sirven de pasto á los perros y á los buitres. Sus carnes en putrefaccion infeccionan la atmósfera en perjuicio de la salud pública, y los insectos que á ellos acuden en abundancia, si pican despues al hombre, les inocula el virus que le produce enfermedades y á vees la muerte. (1) Algunos de los gases amoniacales que se desprenden y que tan mal olor producen, lo toman las plantas que están á su alcance y por esto se nota en ellas mayor vigor y lozanía. Esto consiste en una de las cosas mas admirables de la creacion. Como Dios todo lo hizo por el hombre y para el hombre, crió las plantas no solo para su sustento, puesto que de ellas depende, sino para que alimentandose ellas de lo que al hombre mataría (ácido carbónico, amoniaco y otros gases) se lo devuelven en forma de oxígeno para sus pulmones y en ricos frutos para su alimento. (2)

La mayor lozanía que se nota en dichas plantas, dice al agricultor, que consiste en que se alimentan de esos gases y, por consiguiente, que debia en vez de dejarlos llevar por el aire impurificandolo, hacer de modo que las plantas los tomasen.

No solo pierden los labradores las dos sustancias ántes expresadas, sino tambien otros restos del reino

Division  
de los abo-  
sos anima-  
les.

(1) Esta costumbre tan contraria á la higiene debiera castigarse severamente hasta conseguir que desapareciera.

(2) Bien quisiéramos extendernos sobre esto, pero el carácter elemental de este libro nos lo impide.

animal, pues aunque algunos se mezclan con los estiércoles, no surten los buenos efectos que pudieran producir convenientemente preparados, tales son los huesos, las astas, pezuñas, pelos, pieles, etcétera, etc. Estos abonos pueden ser normales si se usan sin fermentar, y estimulantes si se aplican después del fermento.

En el cuadro siguiente aparecen las principales sustancias del reino animal que pudieran aplicarse como abonos de la tierra.

ABONOS ANIMALES.	Normales . . .	Deyecciones del hombre. Id. de los animales. Despojos de animales muertos, huesos, carnes, sangre, pezuñas, pelos, pieles, etc., jubre y borras de las lanas. Gusanos de seda y sus restos. Pescados y sus despojos.
	Estimulantes . . .	Los mismos si se usan después de fermentados.

## II.

De las deyecciones humanas.

El uso de las deyecciones humanas, era ya conocido de los cartagineses y los romanos, que lo consideraban como uno de los mejores abonos para las tierras, como lo es en realidad por la gran cantidad de azoe y sales solubles é insolubles que contienen.

El azoe entra en ellas en un 13 á 14 por 100. mientras que en los abonos de cuadra apenas llega á la mitad. Las sales solubles consisten en lactatos, sulfatos y fosfatos de sosa, cloruro de sódio y sulfato

de potasa. Las materias minerales insolubles, se componen de fosfatos de cal y de magnesia y algo de sílice.

Como se vé, las deyecciones humanas contienen en gran cantidad el azoe y los fosfatos, que son los dos elementos principales de la alimentacion vegetal, y por consiguiente, los mejores abonos que puedan utilizarse.

Esto lo comprueban los experimentos de Schuller que obtuvo en una misma clase de tierra.

Sin abonar. . . . .	3 veces la semilla.
Con abonos vegetales. . . . .	5
Idem de cuadra. . . . .	7
Idem de palomina. . . . .	9
Idem de caballo. . . . .	10
Deyecciones humanas. . . . .	12

Estos resultados pueden variar, no sólo con respecto al abono, sino respecto á las sustancias minerales que contenga la tierra, por lo que queda indicado, refiriéndonos á Liebig. Pues bien, si suponemos que el hombre produce por término medio en 24 horas 750 gramos, término medio, de excrementos mixtos que componen 274 kilogramos al año próximamente, tendríamos que en una poblacion de 10.000 habitantes, se obtendrían 2.740,000 kilogramos, con los cuales podrían abonarse 300 hectáreas de tierra. Calcúlese con estos datos la riqueza que se pierde en España por no aprovechar dichas sustancias.

Este abono obra con energia por la facilidad con que se descompone, produciendo sus efectos en mé-

nos tiempo que los demás abonos, lo cual debe tenerse presente para su empleo.

Modo de  
usar las de-  
yecciones  
humanas.

Las deyecciones humanas se usan de varios modos, frescas ó recientes, a licionadas á las aguas de riego, secas y en polvo, mezcladas al grano que se siembra despues de quitarles el mal olor; poniéndoles sustancias minerales que evitando el desprendimiento de los gases que causan el mal olor, aumenten considerablemente la masa y la facilidad en su transporte, y por último, se usan en union con los demás abonos.

Para evitar el mal olor de los escrementos y al mismo tiempo que se volatilice el azoe que continen en forma de amoniaco, que es la sustancia más importante para la vegetacion, se emplean ciertos reactivos que convierten el carbonato de amoniaco, que es volátil, en sales más fijas. Esto se consigue por medio del sulfato de hierro, el cloruro de manganeso ú otra sal metálica cualquiera que, puesta en contacto con el amoniaco, dé lugar á la formacion de un sulfuro metálico y al sulfato de amoniaco, que no producen mal olor. Más para conseguir esto por completo, se hará del modo siguiente:

Modo de  
evitar el  
mal olor de  
las deyec-  
ciones hu-  
manas.

Abierta la letrina, se esparce por toda la boca cloruro de cal, para evitar el paso á las emanaciones que pudieran sofocar al operario. Despues se echa una disolucion concentrada de sulfato de hierro á razon de 5 kilogramos por metro, (sino se conoce la capacidad del foso hay que determinarla), luego se agita bien con un palo esparciendo cloruro cuando sea necesario, y una vez bien mezclado el sulfato de hierro, se añaden de 20 á 30 kilogramos, segun la capacidad de carbon ó de turba quemada que tienen la propiedad de absorber los gases fétidos. De este

modo la desinfeccion es completa, y pueden sacarse las materias fecales y trasportarias como si fueran tierra.

Tambien se logra este resultado por medio de sustancias carbonosas que absorben los gases, y que se obtienen, calcinando el limo de los rios ó estanques, á que se añaden despojos orgánicos, paja, serrin, etcétera, con lo que se retardan la putrefaccion de los escrementos, condensando las sustancias gaseosas ó volátiles, en beneficio de la salud pública y de la fertilidad de las tierras á que se aplica. A estas materias así preparadas y sin olor, es á lo que se llama negro animalizado ó abono Salmon del nombre de su inventor.

Este abono que no pierde nada de sus principios orgánicos, es apropósito para todas las tierras y cultivos, ofreciendo además la ventaja de poderse almacenar sin ningun inconveniente.

Girardin aconseja que para quitar el mal olor de las letrinas de las casas particulares, se eche en ellas por cada 200 kilogramos de materia fecal 11,50 de carbon, un kilogramo de yeso é igual cantidad de caparrosa, todo en polvo y mezclado; se agita bien con un palo y á seguida desaparece el mal olor; el abono así obtenido es mas eficaz que el anterior.

Este abono produce efectos asombrosos en el lino, cáñamo, trigo y otras plantas, echado á las tierras antes de sembrar, les dá una gran lozanía. Asi preparado no comunica mal sabor ni olor á las legumbres ni verduras. Pueden poner de 30 á 35 hectólitros por hectárea.

El abono flamenco consiste en hacer fermentar las deyecciones humanas antes de emplearlas como abono, lo cual tiene lugar en unas cisternas construi-

Del abono flamenco.

das al efecto, añadiéndoles cuando el contenido está muy líquido, algunos residuos de plantas oleaginosas, removiendo la mezcla de vez en cuando. Antes de usarlo lo dilatan en 4 ó 6 veces su peso de agua y lo conducen en pipas ó toneles para aplicarlo en forma de riego sobre las plantas ya nacidas y también despues de la siembra.

Cuando la cantidad de materias focales de que se dispone no son mas que las producidas en las casas de campo, no tiene cuenta emplearlas solas, sino mezcladas con los demás abonos; teniendo cuidado de echarles á menudo pajas ó brozas para que no se volatilicen las sustancias amoniacaes. De este modo se consigue hacer los estiércoles mas ricos en sustancias amoniacaes y fosfatadas.

De la palomina.

Entre los abonos procedentes de las animales, ocupa el primer lugar por su importancia en la vegetacion, el escremento de las palomas, conocido con el nombre de palomina. Esta importancia es debida á que contiene relativamente en poco volumen, más sustancias alimenticias para las plantas que ningun otro, y en que contienen, con las plumas, gran cantidad de sustancias orgánicas, ácido úmico y urato de amoniaco, fosfato y carbonato de cal, sales alcalinas y ácido silícico. Encierra segun Payen mas de 8 por 100 de azoe, de manera que 1.400 kilogramos de palomina equivalen á 30.000 de estiercol de cuadra.

Los escrementos de estas y de las demás aves, son mas fertilizantes que el de los demás animales porque como no tienen mas que una cloaca salen las deyecciones reunidas; sin embargo, el de las palomas es el mas activo, porque no se alimentan mas que de granos.

La palomina debe emplearse antes que fermenté, por que fresca contiene 25 por 100 de materias solubles y fermentada solo 8; por lo cual no debe dejarse fermentar, y mucho ménos en el palomar, porque le acometen los insectos deteriorándole notablemente. Deben pues, limpiarse cada 15 ó 20 dias, reuniéndolas en un sitio seco mezclándolas con tierra quemada ó yeso en polvo, para evitar que se volatilice el amoniaco. Schwer aconseja, que para aumentar su masa y evitar que fermente, se cubra el suelo de los palomares con residuos de lino, cáñamo, serrin ó tierra, en cuyo caso puede prolongarse su limpieza.

Este abono debe exparcirse en la tierra cuando amenace lluvia, porque en tiempo seco no se conocen sus efectos, pero con la humedad su accion es muy notable. Se emplean en cantidad de 800 á 1.000 kilogramos por hectárea.

El abono de las aves de corral, si bien es mejor que el de los demás animales, por que salen tambien reunidas la deyecciones. no estan activo como el de las palomas por su régimen alimenticio; pues aunque comen algunos granos, se alimentan de insectos y vegetales. Deberá tenerse con este abono los mismos cuidados que con el anterior. Si se esparce al tiempo de sembrar los cereales producè efectos asombrosos. La cantidad por hectárea debe ser un doble que la de palomina.

De la gallinaza.

El guano es un abono de los más enérgicos que se conocen; procede de escrementos de las aves acuáticas, de sus restos, de las espinas de los peces que les sirven de alimento y de restos de otros animales, principalmente marinos. Abunda tanto en las islas del Sud de América, que forma bancos de 17 á 60 metros de espesor. El primer depósito de guano co-

Del guano.

nocido fué el de las islas Chinchas, otros se han descubierto despues en Chile, Africa y Méjico, pero su masa no llega á la mitad del anterior. Se diferencian tambien en que los primeros tienen muchas más sustancias amoniacaes que fosfatos, y los segundos al contrario; por esto se han dividido por algunos agrónomos en guanos amoniacaes, como los del Perú y Bolivia, y en guanos térreos como los de Chile y Ecuador.

El guano del Perú es de color blanco amarillento, de un olor fuerte amoniacal, untuoso al tacto que produce estornudo á los que no tienen costumbre de manejarlo; de un sabor salado y picante, y muy higrométrico despues de seco.

Su composicion es la siguiente:

Composi-  
cion del  
guano.

Materias orgánicas. . . . .	52,61
Fosfatos térreos. . . . .	24,12
Sales alcalinas. . . . .	8,32
Amoniaco. . . . .	13,41
Sílice. . . . .	1,54
	<hr/>
	10.000

El del Africa solo contiene 2 por 100 de amoniaco y de 56 á 58 de fosfatos.

El guano del Perú se adultera, mezclándole tierras amarillentas y polvos de ladrillos, serrin, etcétera, pero el mayor fraude consiste en hacerle que absorba agua.

Este abono conviene á casi todos los cultivos, pero no á todos los terrenos. No debe emplearse en los muy secos, arenosos ni calizos. Ejerce una accion notable cuando vienen lluvias, pero en los años secos sus efectos son casi nulos. Las propiedades ferti-

lizantes del guano son debidas á las materias nitrogenadas y fosfatadas, á las sales alcalinas y tambien á la energia con que absorbe la humedad atmosférica.

Aunque puede usarse puro, es mas ventajoso mezclarlo en partes iguales al yeso que hace su accion mas duradera y convierte las sales del guano en otros compuestos menos volátiles que se utilizan por las plantas.

Con este último objeto se mezcla tambien con una quinta parte de su peso de carbon pulverizado. Tambien se mezcla con tres ó cuatro veces su peso de tierra seca y hecha polvo: se acriba la mezcla, pues en este estado debe emplearse el guano, y se esparce por el campo á voleo, se cubre con la rastra y despues se siembra; puede tambien aplicarse cuando las plantas esten ya crecidas.

Para que surta los buenos efectos que se deseen es preciso aplicarlo en pequeñas dosis, repitiendo la operacion todos los años. Para las raices, tubérculos y cáñamos, unos 350 á 400 kilogramos por hectárea, pero para las cereales bastan con 200 á 250.

El escremento de los murciélagos, que se encuentra en grandes cantidades en algunas grutas, debe aprovecharse tambien como abono, porque fertiliza las tierras tanto como los excrementos de las aves, pues contiene un 20 por 100 de nitratos.

El excremento y orina del ganado cabrio y lanar, es un abono de los mas activos; 36 kilogramos de él equivalen á 100 kilogramos de estiércol ordinario. Los equivalentes de los abonos se han establecido segun su riqueza relativa en azoe; y como consecuencia de este principio establecido por Bussingault y Payen, los abonos tienen tanto mas valor, cuanto

Dosis de  
guano por  
hectárea.

Excremen-  
to de mur-  
ciélagos.

De la sirle

*más dominan en ellos las sustancias azoadas.* Habiendo enseñado la práctica que son necesarios por término medio 30.000 kilogramos de buen estiércol para beneficiar una hectárea de tierra, es fácil saber con ayuda de los equivalentes indicados el número de kilogramos de cada abono necesario para dicha superficie.

Para ello basta multiplicar 30.000 por el equivalente del abono que se quiere sustituir y dividir el producto por 100. De este modo se obtienen de algunos de ellos las cifras siguientes:

Equivalentes.	Eserementos.	Kilogramos por hectárea.
18,50 . . . . .	cabra . . . . .	5.500
36 . . . . .	carnero . . . . .	10.800
54,00 completo de . . . . .	caballo . . . . .	16.200
63,50 id. de . . . . .	cerdo . . . . .	19.000
73,00 sólido de . . . . .	caballo . . . . .	21.000
97,50 completo de . . . . .	vaca . . . . .	29.200
125,00 sólido de . . . . .	idem . . . . .	37.500

Como se vé, son muy diferentes los valores de los abonos enumerados. Los datos científicos concuerdan con los resultados prácticos.

De dos modos puede utilizarse el abono del ganado lanar. Conducido á las tierras desde las casas en que se tienen cabras para leche en las grandes poblaciones, y también desde los corrales ó apriscos en que no solo duerme el ganado lanar y cabrio, sino que pasa en ellos parte del día según las estaciones y los climas. En el Norte permanecen en ellos meses enteros. En este caso acostumbra echar paja en el piso y entonces hay que regar para que entre en fermentación y se adhiera la sírte á la paja; pero es mucho mejor tener

preparada tierra seca y esparcida bien por el corral cada dos ó tres dias, á la que puede añadirse, si hubiese á mano, algun yeso ó cenizas cuyas sustancias se oponen al desprendimiento de los gases, especialmente de las orinas.

El otro medio de utilizar este abono, es por majadas; que consisten en encerrar el ganado durante la noche y hasta que desaparezca el rocío, en rediles hechos con una red de esparto. (1) Estos rediles deben ser de una extension dada, pues sabiendo que cada cabeza beneficia un metro cuadrado, el redil deberá ocupar tantos como cabezas tenga el rebaño. Si fuese mas chico, abonan demasiado y si mas grande queda la tierra abonada desigualmente. No saldrá el ganado del redil hasta que se hubiese disipado el rocío, porque si come con él le produce el meteorismo. Se debe poner en movimiento al ganado antes de salir, pues de este modo deja mas cantidad de abono. No conviene redilar los eriales porque se desperdician muchas sustancias útiles, particularmente las orinas; pues no empapándose se volatilizan, por lo que deberán antes labrarse las tierras lo mismo que despues de redilarlas para enterrar someramente el abono.

Este abono debe aplicarse á las tierras arcilloñas, y no conviene á las remolachas, ni á la vid, y sí al cañamo, crucíferas y cereales.

Los huesos de los animales se usan como abono en muchas partes; los Ingleses los trasportan de la India, de España y otros puntos donde no se utilizan.

De los huesos de los animales.

(1) En Castilla los hacen de tablas, lo cual tiene el inconveniente de necesitarse un carro por lo menos para llevarlos ocupando demasiado tiempo en ponerlos y quitarlos, y los de sogas los lleva el burro del hato, son mucho mas económicos y fáciles de armar y desarmar.

y hasta los extraen de los campos de batalla. Tan penetrados están de su utilidad.

La fertilidad que los huesos comunican á las tierras de labor, depende principalmente de los fosfatos que en ellos abundan, tan necesarios para muchas plantas que los contienen, como las cereales y otras.

La experiencia demuestra que una cosecha de trigo de veinte fanegas, en una hectárea, saca de la tierra 19 kilogramos de ácido fosfórico y además unos 40 kilogramos de potasa y sosa, por lo cual si no se devuelven estos elementos que las plantas consumen llegaría el caso de sacar cada año menos producto y hasta no obtener ningunos de esta especie.

Segun Liebig contienen los huesos 55 por 100 de fosfato de cal y de magnesia, y como en la cosecha de trigo se hallan en un 11 por 100 es evidente que 20 kilogramos de huesos encerrarán tanto fosfato como 1.000 de trigo.

La importancia de los huesos es tan grande que Dawi atribuye la esterilidad de muchas puntos del Africa, de Asia y de Sicilia en otro tiempo los graneros de Italia, al agotamiento del fosfato en sus tierras, á causa de la gran exportacion de sus trigos.

Importancia de los huesos como abono.

Los huesos deben emplearse en polvo, para que desde luego se empiece á conocer sus efectos. Esto se practica sobre un tajadero y una maza de madera forrados de una fuerte placa de hierro formando una especie de dientes. Se ha notado que es mucho mas fácil triturar los huesos cuando están secos y calientes que frescos, por lo que deberán meterse en un horno y machacarlos antes que se enfríen.

Se emplean de 1.500 á 2.000 kilogramos por hectárea y sus efectos se notan por espacio de 5 á 6

años; esto cuando se usan en polvo, que si se ponen nada mas que triturados duran sus efectos muchos mas años, eu cuyo caso puede emplearse en mayor cantidad.

La carne de los animales muertos es otro de los abonos de importancia en agricultura, por la gran cantidad de azoe que contienen y que los labradores españoles desperdician, arrojando aquellos á los barrancos ó sitios incultos, causando las pérdidas y perjuicios ya indicados.

De la carne de los animales.

Puede emplearse cocida y hecha polvo, mezclándola con doble de su volúmen de tierra fina, y esparcida á voleo como el grano sobre las tierras de labor que fertiliza extraordinariamente; 1.500 kilogramos de esta mezcla bastan para fecundar una hectárea de tierra.

Tambien pueden emplearse las carnes y demás despojos de los animales muertos enterrándolos en las tierras en pequeñas porciones y á poca profundidad, operacion que debe hacerse antes que entren en putrefaccion; y mejor aun, haciendo una zanja en que se echan dichos despojos en capas alternas de cal y tierra, seis partes de ésta y una de cal viva; cubriéndolo todo con yeso, y por úlfimo, otra capa de tierra, (deben separarse los huesos para triturarlos despues de secos) se deja así por treinta ó cuarenta dias, al cabo de los cuales, se revuelven bien antes de emplearlos. Este abono se emplea al dar la última labor, pasando luego la rastra para que quede bien interpuesto. La cantidad de este abono por hectárea de tierra puede ser de 2.500 á 3.000 kilogramos.

Lo mismo puede decirse de todos los restos intestinales, y demás desperdicios de los mataderos y carnicerías públicas.

Restos intestinales.

De la san- gre.

En cualquier estado que la sangre se encuentre y sea cual fuere el animal que la produzca, ofrece un excelente abono para todos los cultivos y en especial para la caña de azúcar.

Composi- cion de la sangre.

La sangre es despues de la carne seca y pulveri- zada, el abono de más energia en la vegetacion por- que se compone de

Agua. . . . .	79,037
Materias salinas, solubles é insolu- bles. . . . .	1,098
Albumina. . . . .	0,295
Fibrina. . . . .	0,227
Materia colorante roja. . . . .	19,343
	<hr/>
	100.000

Como se vé, la sangre contiene cerca de uu 20 por 100 de sustancias azoadas y además otras mine- rales, como fosfatos alcalinos, fosfatos de cal, de magnesia y de hierro, sal marina y sulfatos alcali- nos, etc., sustancias todas las más adecuadas para el alimento y desarrollo de las plantas.

La sangre puede emplearse en estado líquido, diluida en agua y aplicada en forma de riego, y mez- clada con los estiércoles, pero de este modo se pier- den muchas sustancias fertilizantes que contiene, que se desprenden al descomponerse. Para obviar este inconveniente y al mismo tiempo poderse conservar en estado sólido, se han inventado varios procedi- mientos; siendo el mas sencillo el siguiente.

Medio de usar la san- gre.

Hágase secar en un horno turba ó tierra arcillo- sa, en cantidad de tres ó cuatro veces la de sangre, y cuando esté ya seca se le acerca á la boca del horno y se rocía con la sangre líquida volviéndola con la

pala hasta que no admita más sangre. Se seca enseguida y se repite la operacion hasta que la tierra haya empapada toda la sangre. Despues de esto se mete de nuevo la mezcla en el horno y se mueve con la pala hasta que la desecacion sea completa. En esta preparacion la tierra sirve para poner la sangre en un estado de division conveniente y volver más regular y lenta su descomposicion; 3.000 kilogramos de sangre líquida quedan reducidos por su desecacion á 750, con los que hay bastante para abonar una hectárea de tierra: 100 kilogramos de sangre en este estado, equivalente á 300 de huesos machacados, y á 7.200 de abono de cuadra.

Las astas que contienen gran cantidad de azoe y fosfatos, deben usarse tambien como abono, pero reducidos á polvo para acelerar su descomposicion. Son excelentes para las raices y tubérculos y para los prados. De 800 á 1.000 kilogramos bastan para abonar una hectárea.

De las astas.

Los cascos de las caballerías, los pelos, las pieles, las borras y hasta el cabello humano de que tanto uso hacen en China, son muy buenos abonos, por las sustancias azoadas que contienen.

Pezuñas, pieles, pelos, etc.

Las aguas que resultan del lavado de las lanas, pueden aplicarse con ventaja para abonar las tierras por la sustancia particular que contienen, llamada jubre ó suarda que es soluble en agua fría, el azoe y materias minerales que se descomponen al lavar las lanas, y asimismo las borras de las fábricas de paños.

Agua de lavar las lanas.

Sirven tambien de excelente abono los gusanos de seda que á veces mueren en gran cantidad, las crisálidas y sus excrementos, por ser adecuados para todos los árboles en general y para las moreras en particular.

Del gusano de seda como abono.

De las langostas como abono.

Así mismo deben emplearse para abono todos los insectos que se puedan recoger en gran cantidad, particularmente la langosta, por la gran cantidad de materias azoadas y minerales que contienen y que pasan con rapidéz á la vegetacion.

De los pescados y sus despojos.

Los pescados y sus despojos forman otro abono de importancia en los puntos inmediatos al mar y á los rios y en las poblaciones de gran consumo, donde con frecuencia llegan descompuestos ó averiados, y pueden obtenerse á poco coste. Contienen en abundancia azoe, fosfatos, y cloruros y se descomponen con suma facilidad. Se emplean solos ó mezclados con yeso que evita se desprendan los gases, y tambien incorporados á los estiércoles ordinarios, cuya actividad aumenta notablementé. (1)

(1) En muchos puntos de los márgenes del Duero tienen cañales ó garlitos dentro del agua para pescar las anguilas, y en el estio son tantas las bogas y otros pescados que caen en ellos que obstruyen el aparato y tienen necesidad de desocuparlo muchas veces al dia; y lo hacen tirando otra vez al rio dichos pescados por no poder llevarlos para el consumo á las poblaciones porque en aquella estacion llegan podridos, y tambien por el bajo precio á que se venderían, atendiendo á su abundancia. Ahora bien: en vez de arrojarlos al rio ¿por qué no los usan como abono? Nosotros creemos que será porque no saben que sirven para este objeto.

LECCION XXVIII.

DE LOS ABONOS NUTRITIVOS MIXTOS.—SU DIVISION.—SUSTANCIAS QUE LOS FORMAN.—MODOS DE FABRICARLOS.—ESTERCOLFEROS.—MANERA DE SUMINISTRAR ESTOS ABONOS Á LAS TIERRAS.

I.

Los abonos mixtos están compuestos de los excrementos y orinas de los animales, de las pajas que se les pone de cama y de algunas sustancias minerales, que bien se le agrega para evitar la humedad y la evaporacion de los gases amoniacales, ó bien van entre las barreduras de las casas y calles.

De los abonos mixtos.

Estos abonos que son los más generalmente empleados por la facilidad con que se obtienen, varían en sus propiedades segun los animales que los producen; su alimentacion, clase de cama que se les pone, materias minerales que se les agregan, y por último, segun el estado de descomposicion en que se emplean.

Los caballos, mulos y asnos, producen un abono más activo y contiene más azoe y sales minerales

que los de vacas y terneros, y estos más que los de cerdo.

Los que se alimentan de granos dán un abono más fertilizante que los que solo comen vegetales.

De las ca-  
mas de los  
animales.

La naturaleza de la cama influye notablemente en la calidad de los estiércoles, porque no todos tienen la misma composición química. Las sustancias que se emplean para el objeto, deben reunir á la facilidad de retener mejor la parte líquida de las deyecciones, la mayor cantidad de principios azoados y sustancias alcalinas.

Bussingant y Payen las colocan segun su riqueza en arzo, del modo siguiente:

Paja de	Equivalentes á 100 partes de estiércol.	Abono por hectárea.
Guisantes. . . . .	22,50 kilógs. . . . .	6,750 kilógs. . . . .
Lentejas. . . . .	40,00	12,000
Mijo. . . . .	51,50	15,450
Trigo. . . . .	82,00	24,000
Avena. . . . .	143,00	42,000
Cebada. . . . .	174,00	52,200
Centeno. . . . .	235,50	70,650

Las pajas de las leguminosas contiene muchas más sales de potasa, de sosa y de cal, produciendo al descomponerse gran cantidad de *humus* ó ácido úlmico, como tambien de amoniaco, por la gran cantidad de albúmina ó materias azoadas que contienen, por lo que son más fértiles que las pajas de los cereales, menos ricas en sustancias alcalinas y en materias azoadas. Sin embargo, como el medio más seguro de devolver al suelo las materias minerales que han servido para el desarrollo de una cosecha, es

enterrar bajo la forma de estiércol los restos de la misma cosecha, se usarán para cada una las pajas que más convengan.

La cantidad de paja para la cama de cada caballera, debe ser próximamente igual al peso del forrage consumido ó de la paja que se le pone de alimento, de 2 á 3 kilogramos. El ganado vacuno necesita mayor cantidad de 3 á 5. y todavía más los cerdos por la gran fluidez de sus excrementos.

En los parajes en donde escaseen las pajas, deben emplearse para cama las plantas y restos vegetales más fáciles de obtener; tales como los helechos, los brezos, hojas de árboles, musgos, serrin, turba, etcétera. Todas estas sustancias son muy ricas en materias azoadas y por esto constituyen un buen abono.

Plantas que deben emplearse para cama en vez de paja.

En Inglaterra, Suiza y Alemania, en vez de pajas cubren el piso de las caballerías y establos con tierra seca, cubriendo todos los días con una nueva capa, la que ven que está impregnada de las deyecciones de los animales. Por este sistema se pueden aumentar el número de animales mantenidos con las pajas que se emplean de cama y, por consiguiente, la cantidad del estiércol. La tierra, además, absorbe mejor las orinas y se mezcla más fácilmente con las deyecciones reteniendo sus principios fertilizantes. (1)

Tierras que se emplean en vez de cama.

(1) Este sistema es rechazado por Mathieu de Donbasle, porque dice que la tierra aumenta los gastos de transporte sin comunicar sustancia fertilizante alguna. sin embargo de la opinión de este ilustrado agrónomo, nosotros lo creemos utilísimo porque si se tiene cuidado en poner de cama de los animales, tierras de distinta composición mineralógica, de la que se vá abonar (arcillosa para las arenosas y calizas y arenas para las arcillosas) no solo aumentarán la riqueza del suelo con las sustancias minerales que entran como alimento de los vegetales, sino que se irá paulativamente mejorando la potencia de la tierra: con la gran ventaja además, de evitar las emanaciones que de otro modo tienen lugar, perdiéndose con ellas la sustancia de más importancia para el alimento de las plantas.

II.

Las sustancias que componen los abonos mixtos aparecen del cuadro siguiente:

CUADRO sinóptico de los abono nutritivos mixtos de vejetales y animales.

ABONOS NUTRITIVOS MIXTOS DE VEGETALES Y ANIMALES.

- |                |   |                                               |
|----------------|---|-----------------------------------------------|
| NORMALS.....   | } | Basuras de cuadra de caballos, mulas y asnos. |
|                |   | Idem de establos.                             |
|                |   | Idem de corrales de cerdo.                    |
|                |   | Barreduras de calles.                         |
|                |   | Légamos y cienos.                             |
| ESTIMULANTE..) | } | Los mismos si se usan despues de fermentados. |

Estos abonos se dividen en normales ó enterizos y estimulantes ó crasos. Los primeros ocupan mucho volúmen y sus efectos se prolongan algunos años y los segundos gozan de una accion casi instantánea pero de corta duracion. Los primeros convienen á las tierras arcillosas y frias y á las plantas de larga duracion y los segundos á los arenosos y calientes y á las planta que recorren sus períodos vejetativos en uu tiempo relativamente mas corto.

Segun la mayor parte de los agrónomos, son preferibles en general los estiércoles enterizos ó que no han sufrido mas que un principio de fermentacion: porque dicen que los que la han experimentado com-

pleta, pierden mas de la mitad de sus elementos fertilizantes pero esto puede remediarse fabricándolos demanera que no haya desprendimiento de gases ni filtraciones de sales.

Los estiercoles enterizos son en gran parte inútiles si el tiempo es seco, porque faltándoles la humedad no se descomponen, y bien sabido es, que las plantas solo los toman en estado soluble en el agua, ademias que teniendo gran número de huevecillos de insectos y semillas de malas yerbas, se avivan aquellos y germinan estas causando graves perjuicios; segun se cree. El tizon propaga su contagio á los cereales que se abonan con estiercol enterizo en que haga residuos de granos atizonados.

## II.

Las basuras de cuadra constituyen un abono útil por la facilidad con que se obtienen y su abundancia en azoe y fosfatos: pero se secan facilmente al contacto del aire perdiendo gran parte de las sustancias amoniacales, lo cual debe evitarse en una buena fabricacion de abonos. (1)

Su composicion segun Girardin, es la siguiente:

Agua. . . . .	78,36
Materias orgánicas. . . .	19,10
Materias salinas . . . .	2,54

El estiercol de ganado vacuno es menos activo, tarda mas en descomponerse, es muy acubso y apto Feyecio-  
nes de las  
caballerias.

(1) Como se indicará al tratar de los estercoleros.

para retener la humedad, proporcionando por tanto mas frescura á la tierra que el de las caballerías; por eso á estos se les llama calientes y á los primeros frios; pero si bien obran los abonos del ganado vacuno con mas lentitud y produce cosechas menores, las dá mas prolongadas que los de cuadra por su lenta descomposicion.

Estiercoles del ganado de cerda.

El estiercol de cerdo es tenido generalmente como inferior á todos los demás, y hasta hay agrónomos que los creen perjudiciales. Pero cuando están bien alimentados, dán tan buen estiercol como el del ganado vacuno.

Barreduras de calles.

Las barreduras de calles constituyen un abono mixto de gran importancia, por estar formados por materia les de los tres reinos de la naturaleza, como carnes, huesos, pelos, plumas, restos de pescados, barreduras de las casas, y varios excrementos, cenizas, cernadas y otras sustancias minerales, cuya mezcla forma un abono cálido que fermenta con energía, y puede aplicarse á toda clase de terrenos y cultivos; el valor agrícola que representa con relacion al abono de cuadra, es como uno á cuatro, es decir, un carro de estos abonos, vale tanto como cuatro de los de cuadra.

En la mayor parte de las grandes poblaciones ocasiona inmensos gastos á los Ayuntamientos la limpieza de las calles, debiendo por el contrario, producirles una renta como sucede en Paris. En 1845, segun Girardin; se adjudicaron las inmundicias de las calles y casas en 500.000 francos. El contratista las vende á los labradores, de 3 á 5 francos el metro cúbico, y realiza una ganancia exorbitante.

Este abono despues de fermentar en grandes depósitos, se emplea con muy buen éxito en las huertas,

para las cereales y otros cultivos; sus efectos duran de 4 á 6 años, pueden aplicarse á todos los terrenos y particularmente á los arcillosos y compactos, á los que les dá tambien permeabilidad. Se pueden emplear de 10 á 12.000 kilogramos por hectárea.

Los légamos y cienos formados por los posos ó sedimentos de las aguas en los estanques, en los terrenos pantanosos, en los rios de poca corriente y en las acequias ó azarbes que se utilizan para el riego, forman tambien un abono mixto de mucho interés para la Agricultura. Estos depósitos deben su riqueza no solo á las materias minerales que contienen procedentes de las arcillas que contribuyen la turbiedad del agua, el polvo de los caminos y tierras cercanas, sino á muchas sustancias orgánicas vegetales y animales, como hojas de diferentes plantas, insectos, plumas, restos de peces y otros animales, cuyos residuos son arrastrados por las aguas.

Légamos y cienos.

Estos abonos convienen á todos los cultivos y á los terrenos arenosos y sueltos, porque les dán la riqueza y corrigen ó enmiendan al mismo tiempo su potencia. Para evitar los perjuicios que pudiera acarrear el hidrógeno sulfurado que se desprende de los cienos, se les añade una quinta parte de su volumen de cal viva que neutraliza dicho gas y acelera la desecacion de la masa para poderse utilizar convenientemente.

En los referidos terrenos sueltos, nunca les perjudicará este abono por mucho que se les eche, pero en los de mediana consistencia pueden ponerse de 18 á 20.000 kilogramos por hectárea.

Con el fin de que los estiércoles no pierdan nada de su poder fertilizante, se ha inventado por algunos agrónomos fabricarlos dentro de las cuadras y

Fabricacion de los estiércoles en los establos.

establos, para lo cual se siguen dos procedimientos.

El primero, llamado sistema inglés, consiste en hacer que los animales duerman sobre la masa que forman los excrementos y la cama, siendo por necesidad movibles los pesebres para elevarlos á medida que se eleve el piso y bajarlos cuando se saquen los abonos.

El segundo procedimiento, conocido con el nombre de sistema belga, consiste en abrir un foso ó zanja en el establo detrás de los animales donde se depositan todos los días las deyecciones y las camas juntamente, teniendo un pequeño declive el terreno para facilitar la operacion.

Ambos procedimientos tienen tan graves inconvenientes para la salud de los animales, que lejos de adoptarlos deberán, por el contrario, sacarse los estiércoles de los establos lo mas tarde cada ocho días, á menos que se adopte el medio de usar de tierra seca en vez de otra cama en cuyo caso podrán retardarse hasta 25 ó 30 días.

#### IV.

Fabricación de abonos en estiercoleros.

Sacados los estiércoles de las cuadras y establos se depositan separada ó juntamente en parajes apropiado para que sufran una fermentacion mas ó menos completa á las miras del agricultor.

Muchos aconsejan, dice *Olivier de Serres*, no mezclar los estiércoles, antes bien colocarlos aparte por especies separadas, y emplearlos despues segun sus propiedades. Esto se ejecuta fácilmente con los de paloma, aves de corral y ganado lanar; pero con los demás es muy difícil hacer semejante distincion, porque estando las restantes especies de animales en

establos contiguos, sus estiércoles se mezclan con gran facilidad: por consiguiente, tan penosa curiosidad no es necesaria en manera alguna, mas bien es dañosa, mientras que mezclados en un mismo monton, los unos aumentan el valor de los otros.

Y Girardin dice: «Esta práctica es buena en los países llanos en que las tierras arables tienen generalmente la misma composicion, y presentan variaciones muy poco sensibles; pero en los valles, en donde el suelo difiere á cada paso, no debería ejecutarse la mezcla de los estiércoles, y si aplicar á cada clase de terreno el abono que mejor le convenga, el del ganado vacuno á los secos, areniscos y calizos, y los de caballo y ganado lanar á los frios y húmedos.»

De la mezcla de diferentes abonos.

La opinion sustentada por Girardin, tan solo es aplicable á aquellos abonos, como léganos y cienos, que se ponen, no solo para que sirvan de alimento á las plantas, sino tambien con la mira de que corrijan ó enmienden la potencia vegetativa de las tierras.

En España se sigue el sistema de Olivier de Serres, esto es, que se mezclan indistintamente toda clase de abonos en un solo monton. Pero esto se ejecuta tan imperfectamente, que no parece sino que los labradores tienen intencion de que sus estiércoles sean purificados, antes de emplearlos, de la mayor parte de las sustancias solubles y gaseosas, que son precisamente las que constituyen su riqueza.

Colocados sobre la superficie del terreno en los corrales de las casas de labor ó en sus inmediaciones quedan á la accion del agua, del aire y del sol. El agua de lluvia los despoja de las sales solubles en ellos contenidas y las arrastra á los rios ó arroyos ó bien filtrándose en la tierra las conduce á mas ó

menos profundidad, perdiéndose enteramente.

Donde mas se nota esto es en los alrededores de las poblaciones, donde almacenan los estiércoles: pues cuando llueve corre el purin de los, mismos por los caminos y en muchas hasta por las calles.

El aire se lleva á grandes distancias los gases amoniacales, el ácido carbónico y otros, que en los estiércoles se producen, no solo en perjuicio de la riqueza del abono y, por consiguiente, de la Agricultura, sino lo que es mas grave, en perjuicio de la salud pública.

El sol reseca continuamente la masa del estiércol haciendo evaporarse aquellas sustancias ó impidiendo que la fermentacion se verifique con regularidad.

Además las aves de corral, escarbando, estienden los estiércoles que, ocupando mayor superficie, se prestan mejor á todos aquellos efectos.

Para evitar tales pérdidas, se deben construir estercoleros inmediatos á las cuadras ó establos de labor para que puedan echarse á ellos todas las inmundicias de las casas, cenizas, sustancias fecales, orinas y toda clase de despojos animales y vegetales mezclándolos lo mejor que sea posible.

## V.

Construc-  
cion de es-  
tercoleros.

Para hacer un estercolero se empieza por abrir una zanja de 1.<sup>m</sup>50 de profundidad y cuyas dimensiones serán proporcionadas al número de animales que han de producir los abonos, lo cual puede averiguarse sabiendo que un caballo produce al año 12.170 kilogramos de estiércol, ó sean 12,50 metros cúbicos; que un buey que pasa medio año fuera del establo dá 9.125 kilogramos ó sean 11,40 metros cúbicos.

bicos y un carnero que tambien está fuera el mismo tiempo 1.022 kilogramos ó sean 1,30 metros cúbicos; y siendo cada metro cúbico de estiércol igual á 800 kilogramos se necesitará un espacio, sobre una elevacion de

1,50 metros, de

10,10 metros cuadrados para el estiércol de un caballo

7,60 para el de un buey

0,87 para el de un carnero.

Por consiguiente, multiplicando estos diferentes números por el de caballos, bueyes y carneros que se tengan, se averiguará la superficie necesaria en metros cuadrados á la altura indicada para reunir los estiércoles de un año.

Como los estiércoles ocupan el estercolero cuatro ó cinco meses, conviene para que no se mezclen los que estén fermentando con los que vayan reuniéndose, dejar un tabique al abrir la zanja en su parte media, ó lo que es lo mismo, construir dos contiguos de la mitad del espacio necesario.

Si el terreno fuese gredoso no hay mas que dar al piso un ligero declive hacia uno de los extremos del tabique, donde se abrirá un pozo cuadrado como de un metro mas profundo que el piso del estercolero y de dos de lado, al que afluyen los líquidos resultantes de los dos departamentos por orificios que puedan taparse y abrirse por dentro del pozo cuando convenga, es decir, que estará abierto el que comunica con el depósito en que esté verificándose la fermentacion y cerrado el en que se reunen los estiércoles.

Siendo el terreno gredoso conviene no dar á los departamentos mas que un metro de profundidad, y al sacar los estiércoles se sacará tambien como 6 á 8

centímetros del suelo, hasta que quede á la profundidad necesaria pues que impregnado de las sales solubles, será un excelente abono para las tierras ligeras ó arenosas, y mejorará al mismo tiempo su potencia.

Si el terreno no fuese gredoso entonces se echará una capa de greda como de 8 á 10 centímetros, luego se hará uso de ella de la misma manera; ó bien se enladrillará el piso y las paredes de los departamentos, lo mismo que el pozuelo, poniendo en las uniones de los ladrillos alguna sustancia, como betun de fontaneros, que impida las filtraciones. En todos casos se hacen unas pequeñas regueras en sentido de la pendiente para que con más facilidad corran los líquidos al pozuelo.

Debe tenerse cuidado de ir apisonando las capas de estiercol, poniendo sobre cada una otra de yeso como de un decímetro de espesor; bastan 15 kilogramos para cada 10 metros cuadrados.

El yeso es tan conveniente como que modera la energía de la fermentacion, y se opone al desprendimiento de los gases amoniacales, porque convierte el carbonato úmico volátil en sulfato amónico que es sal más fija; el estiercol enyesado segun algunos agrónomos que lo han experimentado, aumenta las cosechas y prolonga su accion por tres ó cuatro años.

Para evitar el mal olor que producen los estiércoles enyesados, se alternarán las capas de yeso con caparrosa, polvos de carbon, ó tierra quemada. Y si se quiere ir mejorando la potencia de las tierras de cultivo, se pondrán tambien algunas capas de tierra arcillosa, arenosa ó calcárea, segun las tierras que se trate de abonar; lo que contribuirá al

inismo tiempo á evitar las emanaciones. Esto podrá hacerse, se use ó nó el yeso y la caparrosa.

Habiendo demostrado la experiencia que los estiércoles, cuya fermentacion ha sido más regular son mëjores, deberá evitarse el exceso de calórico, de agua y de aire, tapándolos de cualquiera manera. Mr. Toung dice que el estiercol que se forma en estercoleros cubiertos vale doble del que se halle destapado. Esto podrá hacerse construyendo al rededor del estercolero unas paredes de barro, poniendo encima esteras, cañizos, etcétera, etc., ó cubriendo el monton con una capa gruesa de tierra formando declive, para que escurran las aguas de lluvia. El pozuelo se cubrirá con unas tablas y una capa de tierra encima.

Los líquidos resultantes de la fermentacion de los estiércoles, que afluyen al pozuelo se sacarán por medio de una bomba de madera, ó mejor y mas económico, por medio de un sigüeñal, bien para rociarlo cada 12 ó 15 dias por encima del estiercol á fin de que marche la fermentacion por igual (cuando no baste se añadirá agua); ó bien para mezclarlo con agua y administrarlo á las plantas en forma de riego que aumenta considerablemente su desarrollo, porque se asimilan las plantas inmediatamente las sustancias alimenticias que contienen en estado soluble.

## VI.

Tambien es harto defectuosa la manera de abonar las tierras por la mayor parte de los labradores. Forman montones que dejan á veces en el terreno muchos dias y aun por meses enteros, expuestos á las lluvias, al aire y al sol. Las aguas filtrándose á ma-

yor profundidad que alcanzan luego las raíces, y llevando en disolución las sales que habían de servirles de alimento, se pierden enteramente. El aire los despoja de los gases y el calórico los deseca y evapora.

Todos los labradores encargan á los operarios que han de esparcir el estiércol, que limpien bien la base de los montones, y no solo les quitan todo el estiércol, sino también 3 ó 4 centímetros de tierra, y sin embargo en aquel sitio aparecen después las plantas de relieve, esto dice claramente que las plantas solo se alimentan de sustancias solubles en el agua, y que las que se hayan filtrado á mayor profundidad, son pérdidas, al menos para aquella cosecha.

Los estiércoles, pues, deben esparcirse y enterarse al momento de conducidos al campo, con lo que se evitarán todas las referidas pérdidas. La profundidad deberá ser proporcionada á la especie de plantas y á la clase de terreno, mas hondo en los sueltos y mas someros en los compactos.

## VII.

Vése, pues, que son infinitas las sustancias que sirven de abono y que obran de distinta manera segun la forma en que se lleven á las tierras. No todos los abonos son adecuados para todas las tierras, ni todas las sustancias son alimento para todas las plantas, como equivocadamente creen los labradores, porque los vegetales como los animales prefieren unas á otras, á veces en absoluto, como sucede con los garbanzos. Si en un terreno donde se cosechan hay potasa, sosa y cal, toman la primera dejando intactas las demás, en cuyo caso son gordos y blandos, por-

que el ácido oxálico del garbanzo con aquel álcali; forma una sal llamada oxalato de potasa soluble en agua fria y mucho más soluble en agua caliente; lo mismo sucede si por no haber potasa toman la sosa, pues aun que más pequeños son tambien blandos; pero si en el terreno no existe la potasa ni la sosa toman la cal, y entonces son duros, porque el ácido oxálico del garbanzo con la cal forma un oxalato de cal, insoluble en agua fria y mucho más insoluble en agua caliente.

Esto dice á los labradores la importancia de estudiar las sustancias que conviene á cada planta, y por consiguiente, los abonos que les deben suministrar.

### VIII.

De todo lo dicho referente á abonos, se deducen las consecuencias siguientes:

1.<sup>a</sup> Que sin los elementos minerales no es posible la vegetacion de las plantas, como lo demuestra la análisis de sus cenizas.

2.<sup>a</sup> Que para que las tierras sean fértiles, hay necesidad de devolverles lo que de ellas sacan las cosechas.

3.<sup>a</sup> Que, como no todos los vegetales se alimentan de unas mismas sustancias minerales, deben alternarse los cultivos para aprovecharlas todas.

4.<sup>a</sup> Que en la fabricacion de abonos, deben tenerse presente la composicion de los suelos y las exigencias de las plantas que se cultiven, y que por medio de la quimica podrá saber el labrador la com-

posicion de sus tierras, la de las plantas que cultive y las sustancias que les sean más apropósito para adquirir su completo desarrollo y llegar al máximo de produccion..

FIN DE LA PRIMERA PARTE.

## SEGUNDA PARTE.

### DE LA FITOTECNIA.

#### LECCION XXIX.

La fitotecnia es la ciencia que tiene por objeto el conocimiento de las plantas, así como sus mejores condiciones vegetativas, según la clase de productos que se traten de obtener. Es la phytología botánica aplicada á la Agricultura, ó el complemento de la botánica y de la fisiología de las plantas. Pero el objeto de esta ciencia tecnológica es muy distinto del que se propone la ciencia pura que le dió origen; porque esta estudia y clasifica los vegetales existentes en el globo, solo para describirlos, mientras que la primera se circunscribe á un corto número de vegetales, que examina en sus disposiciones individuales, buscando para cada una el clima y suelo más apropiado, las mejores condiciones de humedad, clase y cantidad de abonos que le convienen, modo de asociarlas ó sea el orden con que deben sucederse en una bien entendida alternativa, manera de sembrar,

épocas y cantidad de semilla etc, á fin de obtener mayor producto.

Más como estos, no siempre serán de una misma clase, porque convenga utilizar los frutos, las raíces ó las partes verdes; no siempre se propondrá el labrador dar á las plantas las mejores y más perfectas condiciones de salud, sino que á veces tratará de producir monstruosidades buscando que se desarrollen unas partes de las plantas á espensas de otras. Así es, que de muy distinto modo cultivará una planta, por ejemplo, leguminosa, cuando la destine para forrajes, que si tratara de aprovechar sus semillas.

Tres principios económicos recomienda Gasparin, que se tengan presentes para llegar al verdadero objeto de la Agricultura, que es *«obtener los productos agrícolas en condiciones tales, que restando la cifra de los gastos, de la de los rendimientos el residuo sea el mayor posible.»* Los tres principios mencionados son:—1.º—Tratar de producir mercancías de superior calidad, y de precio elevado.—2.º—Producir una gran masa de mercancías de poco precio, compensando la inferioridad del precio con la cantidad de productos.—Y 4.º—Reduciendo los gastos de producción.

Pero no bastan los preceptos de la agronomía para llegar al fin que se propone, cual es, producir mas y de mejor calidad al menor precio posible, por que cada planta tiene disposiciones particulares que reclama, como hemos dicho, un clima que le sea propio, abonos que le sean convenientes á su naturaleza, un grado de mullido y humedad del suelo mas ó menos grande, y cuidados especiales durante su vejetacion y madurez; cuyas disposiciones de las plantas nos conducen á modificar los procedimientos con-

batiendo á veces las mismas disposiciones naturales. En efecto, así como Backevel ha hecho desenvolverse en los animales unas partes á espensas de otras, la grasa y la carne á espensas de la parte huesosa, produciendo animales monstruosos que pudieran considerarse enfermos relativamente á su estado natural, del mismo modo que se provoca un desenvolvimiento anormal del hígado en los patos y ánseres; así también el cultivo ha transformado las plantas y hecho nuevos seres. Los horticultores producen diariamente fenómenos en el cultivo de frutos y legumbres. La blancura y sabor dulce que se obliga á tomar á las hortalizas, son sin disputa una verdadera enfermedad causada por la falta de luz que impide la fijación del carbono. Las suaves fibras del cáñamo y lino, sabido es que se deben á un hilamiento de la planta producido artificialmente. En la vid y árboles frutales, todos nuestros conatos se dirigen á aumentar la cantidad y tamaño de los frutos á espensas de las hojas, pero en el morral y la morera, cuyas hojas son tan útiles para la producción de la seda, nuestro interés es opuesto, y el aumento de la parte herbácea merece nuestra atención.

Si pues, la agricultura trata de modificar los vegetales, además de conocerlos, se hace necesario saber en cada caso el modo de verificar estas transformaciones.

El cultivo es, el medio de que se vale el agricultor para llegar á estos distintos objetos y de cuyo estudio se encarga la Fitotecnia.

Esta ciencia tecnológica que constituye una parte importante de las agrícolas, se divide para su estudio, primero, en cultivo general y cultivo especial.

El cultivo general comprende la siembra, los cuidados que han menester las plantas, la recolección y la conservación de productos.

DEL CULTIVO GENERAL DE PLANTAS.

LECCION XXX.

TEORÍA DE LA GERMINACION Y CONDICIONES INDISPENSABLES PARA QUE SE VERIFIQUE.

I.

Germina-  
cion.

*Geeminacion es el acto por el cual, una semilla fecundada y madura, puesta en circunstancias convenientes, se desarrolla y produce una planta semejante á aquella de que procede la misma semilla.*

Antes de estudiar los fenómenos que se verifican en esta funcion; es necesario examinar la semilla bajo el punto de vista de su organizacion y de su composicion química.

La semilla contiene, 1.º un *embrion* que encierra los gérmenes de la raiz y del tallo y 2.º los *cotiledones*.

Respecto á su composicion química contiene, 1.º un cuerpo no azoado, como la fécula ó almidon, compuesto de C. H. y O., 2.º una materia sumamente azoada análoga al cáseo de la leche y á la albúmina animal, ó sea una sustancia químaria compuesta de C. H. O. A. y Ph. y que se llama *gluten albumina vegetal*, legumina y 3.º una sustancia rica en hidrógeno y carbono como es una materia grasa ó aceitosa etc.

Las circunstancias necesarias é indispensables para la germinacion son, contacto con el aire ó su oxígeno, humedad cierto grado de temperatura y carencia de luz.

Colocada la semilla bajo estas circunstancias, los fenómenos que se verifican son físicos y químicos; corresponden á los primeros la introduccion del agua por el ombligo externo como en las gramineas ó por la testa como en las leguminosas. La semilla aumenta de volúmen y el líquido filtra hasta los cotiledones que le absorben dilatándose insensiblemente, y ya empiezan los fenómenos *químicos*. Como en la semilla hay un principio muy azoado y por lo tanto altamente putrescible como es el gluten, y se encuentra en todas las circunstancias favorables de descomposicion, agua, calor y contacto del aire, esta principia y ya una vez descompuesto obra como fermento, y recibe el nombre de *diastaza*, que comunica su estado de descomposicion á la fécula, haciéndola de insoluble, que era antes, soluble en el agua que la rodea, la convierte en un líquido lechoso que absorbe oxígeno del aire, para formar con parte del carbono de la fécula, ácido carbónico que se desprende. Esta fécula que ha perdido parte de su carbono se convierte en una sustancia llamada *dextrina* muy soluble y propia para nutrir al jóven individuo, sustancia que pasa por absorcion de los delicados vasos de los cotiledones al *rejo*, el cual se desarrolla antes que la *plúmula* y se dirige al centro de la tierra donde se convierte en raíz con mayor ó menor número de raicillas. Cuando ha adquirido cierto desarrollo, el líquido alimenticio que contiene saliendo de los cotiledones pasa á la *plúmula* y esta empieza á desembolverse, empuja á los cotiledones, los separa

y sale á la superficie de la tierra convertida en tallo. La savia que hasta aquí ha sido la dextrina en su ascension, hidratándose se convierte en azúcar que se transforma en fibra leñosa que es la base de todos los órganos de la planta ya perfecta. A medida que esto pasa se van marchitando los cotiledones, porque se consumen las sustancias alimenticias, y cuando ya todas se han gastado, la raicilla se ha robustecido lo bastante para poder tomar su alimento de la tierra, y la plúmula coronada de hojas primordiales que absorban los elementos de la atmósfera, entonces los cotiledones que han desempeñado su destino, son inútiles á la jóven planta se secan y se desprenden. El tierno individuo empieza á vivir por sí solo y entra en la segunda época de su vida que se llama vejetacion.

Veamos ahora como han obrado en la germinacion el agua, el aire, el calórico y la luz. El agua, ha reblandecido las capas de la semilla, ha dilatado los cotiledones, en union con el calórico, y el oxígeno del aire ha producido la descomposicion del gluten trasformándolo en fermento, ha servido de disolvente á la fécula, y por último de vehículo del alimento á todas las partes del vegetal.

El *aire*, es indispensable en la germinacion, y aun cuando en los estanques, rios etc, se ven germinar muchas plantas, es porque en el agua se encuentra el aire en disolucion y puede prestar su oxígeno para que dicha funcion se verifique y Saussure probó esto poniendo debajo de agua privada de aire por medio de una ebullicion prolongada, semillas del *Polygonum amphibium* y no germinaron.

La *temperatura* es necesaria pues á 0.° lo mismo que á 100.° no pueden germinar las semillas y la temperatura necesaria para que se verifique esta

funcion es desde 4° hasta unos 45° del termómetro Reamur.

La *luz*, su influencia es negativa y algunas veces perjudicial. Los vegetales puestos á la luz del sol, verifican una cosa contraria á la que tiene lugar cuando están en la oscuridad. En el primer caso asimilan carbono y espelen oxígeno, y en el segundo asimilan oxígeno y espelen carbono, verificándose esto tambien durante la germinacion; por lo tanto, si cuando se verifica este fenómeno tuviera libre acceso la luz, sucedería en el primer caso, por la acumulacion del carbono, un endurecimiento en las capas de la semilla, y además no se formaría la *dextrina* que es el único alimento de la nueva planta.

## LECCION XXXI

DE LA SIEMBRA.—PRINCIPIOS QUE DEBEN TENERSE PRESENTES PARA SU BUEN ÉXITO.

### I.

De la siem-  
bra.

La siembra consiste en colocar las semillas en buenas condiciones de desarrollo. Varios principios generales deben tenerse presentes para el buen éxito de las siembras, á saber:

- 1.<sup>a</sup> Eleccion de las semillas.
- 2.<sup>a</sup> Conservacion de su facultad germinativa.
- 3.<sup>a</sup> Cantidad conveniente para una superficie dada.
- 4.<sup>a</sup> Preparacion que debe darse á las semillas.
- 5.<sup>a</sup> Época de la siembra,
- 6.<sup>a</sup> Profundidad á que deben quedar, y
- 7.<sup>a</sup> Diferentes modos de ejecutar esta operacion.

II.

De las cualidades de las semillas depende en gran parte el éxito de las cosechas, esto es, que deben ser maduras, enteras, sanas, pesadas y sin arrugas, que contengan la cantidad de fécula necesaria para alimentar la plantita hasta que pueda tomar de la tierra y la atmósfera los materiales de su alimento.

Eleccion  
de las se-  
millas.

Mucho se ha debatido entre los agrónomos si era mas conveniente emplear en la siembra los granos de mayor volúmen ó los mas desmedrados. Los defensores de esta última hipótesis suponen, que la naturaleza pone en la semilla una cantidad de materia mayor que la que necesita para sus primeros desarrollos; y por consiguiente se debian sembrar los granos desmedrados, reservando los mas gruesos para el mercado por su mayor valor; asegurando haber obtenido buenas cosechas con los granos pequeños; sin embargo, aun prescindiendo de que la naturaleza nada cria superfluo y que cuando pone una gran cantidad de fécula en el grano, es y debe ser porque la necesite; faltan ensayos que justifiquen aquella hipótesis, sembrando granos gruesos y pequeños, aparte, en una misma clase de tierra é iguales todas las demás circunstancias. Aun concediendo que la cantidad de fécula de los mas gruesos no sea indispensable, siempre sería conveniente porque toda se la asimilan y es evidente cuanto mayor sea, tanto mas rápido y vigoroso será el desarrollo de las plantas que ella produzca.

### III.

Conservación de la facultad germinativa.

La duración de la facultad germinativa es otra condición que debe tenerse en cuenta para el buen resultado de las siembras, porque si bien hay algunas como las cereales que no la pierden nunca conservadas convenientemente, esto es, preservadas de la humedad; hay muchas, como las oleaginosas que la pierden al año de recolectadas, á causa de que se oxigenan ó como vulgarmente se dice se enrancian. También las hay que conviene sembrarlas á los dos años como las de los melones y otras, pues está probado que dan mejor producto. En tésis general es deben preferirse las recientes á las añejas. En todos casos se puede averiguar si han perdido ó no las semillas su facultad germinativa, antes de proceder á la siembra poniendo en una copa ó vasija cualquiera con un poco de agua unas vedijitas de algodón, y sobre ellas un número conocido de semillas, tapándolas con un paño y colocando la vasija en la oscuridad en un lugar cuya temperatura sea de 16 á 18°; al cabo de 48 horas se habrán hinchado empezando á asomar el rejo. Si se han puesto, por ejemplo, 24 semillas y germinan de 18 á 20 será buena, si 12 á 18 regular, pero si no germinan mas que 6 á 8 no debe sembrarse.

### IV.

De la madurez.

Hay dos clases de madurez, una germinativa y otra económica. En las plantas que tienen una planta carnosa de la que la semilla absorbe una gran cantidad de jugos, la primera madurez precede á la

segunda como en los melones, judias, etc., y aun que esto mismo suceda en los granos, la experiencia ha comprobado que los que han de servir para las siembras, deben cojerse mas tarde que los destinados á la venta, cuya recoleccion anticipada, es decir, cuando puede rayarse con la uña sin romperse, ofrece la ventaja de que el trigo pesa algunas libras mas en fanega, dando mas pan la harina que de él se obtiene.

V.

La cantidad de semilla que debe sembrarse por hectárea de tierra, varia segun el porte de la planta y espacio que en su consecuencia deba ocupar para su completo desarrollo, teniendo presente la facultad que muchas plantas tienen de ahijar como las cereales, el trigo, la cebada y otras; la calidad de la tierra y abonos que contenga pues cuanto mejor preparado y abonado esté el terreno mas lozana será la vegetacion y mas ahijará, necesitando por consiguiente menos semilla. Cuando la tierra sea pobre, mal preparada y abonada, menos ahijará, necesitando por esto mas semilla. La costumbre de sembrar de 18 á 24 celemines de trigo y de 26 á 36 de cebada en cada hectárea de tierra, acarrea grandes perjuicios, no solo porque no ahijan por no encontrar el espacio y alimentos necesarios, sino porque no todas llegan á echar espiga; si en medio pié cuadrado se ponen 25 granos solo llegan á echar espiga 6 á 7 en buen terreno; pero si solo se pusieran dos ó tres, ahijarian y echando de 12 á 14 espigas; por consiguiente la mayor cantidad que se pone por hectárea, lejos de favorecer la cosecha la disminuye, por lo que no deben po-

Cantidad  
de semilla  
por hectá-  
rea.

nerse mas que de 9 á 12 celemines en las tierras buenas y de 15 á 20 en las endebles.

VI.

Preparacion de las semillas.

La preparacion que debe darse á las semillas no debe tener mas objeto que librarlas de los corpúsculos reproductores de las plantas criptógamas ó parasitas (caries, carbon, etc.) que se adhieren á los granos y se desarrollan rápidamente en la época de la fructificacion sobre los granos nuevos apropiándose su sustancia, causando grandes daños y destruyendo á veces la cosecha. Esto se evita sumergiendo los granos pocos dias antes de sembrar, en una lechada de cal y sulfato de sosa, ó de potasa y sal marina, por medio de cestas, ó bien extendiéndolos en una habitacion enladrillada, rociándolos con la lechada removiéndolos de vez en cuando, y en todos casos extendiéndolos despues en un sitio ventilado para que se sequen á fin de que no se inicie en ellos la germinacion, cuyo estado si el tiempo fuera seco, les perjudicaría considerablemente.

VII.

Epoca de la siembra.

La época de la siembra varía segun las especies; para las cereales debe tenerse presente el estado de humedad de la tierra y la temperatura, porque sin estas condiciones no germinan; por regla general debe hacerse en Octubre y Noviembre, esto es, antes de las heladas, para que hayan germinado cuando estas sobrevengan, porque si acontece cuando las plantas están muy tiernas se suelen helar, pero cuando ya han tomado cierto incremento resisten

mejor las bajas temperaturas; ó bien se sembrarán en primavera, pasadas que fuesen las heladas.

### VIII.

La profundidad á que deben quedar las semillas, depende de su tamaño, de la calidad de las tierras y época de la siembra. Las semillas cuanto mas finas, deben quedar mas someras. En las tierras fuertes mas superficiales que en las ligeras ó sueltas. En otoño menos hondas que en primavera. Las cereales deben quedar enterradas á una profundidad de 6 á 8 centímetros, segun la calidad de la tierra, para lo cual deberá procurarse que la labor de arado que se dé para enterrarlas no exceda de estos límites, porque los granos que quedan á mayor profundidad, y mucho mas si pisan encima el gañan ó los animales, impide que penetre el aire y no germinan, y si quedan muy en la superficie aunque germinen, penetrando demasiado el aire, seca el gérmen y se pierden; y los que quedan en la superficie se los comen los pájaros.

Profundidad á que deben quedar las semillas.

La siembra puede hacerse á voleo, á chorrillo, á golpe ó mateado, y por medio de máquina.

Diferentes modos de sembrar.

### IX.

Para sembrar á voleo, lo primero que se requiere en el sembrador, es que esparza una cantidad dada de semilla en una extension tambien dada de tierra, esto es, que con el último puñado de grano ó de semilla coincida el último paso.

Siembras á voleo.

El sembrador lleva al hombro un costal cuyos dos extremos están unidos por una cuerda, dejando par-

te de la avertura sin atar para introducir la mano y cuyos extremos descansan en su costado izquierdo.

Comienza por meter la mano y coger un puñado de semilla ó grano y al echar el pié derecho viene la mano derecha al costado izquierdo y al echar el pié izquierdo lanza el grano imprimiéndole un movimiento parabólico, trazando con el brazo extendido como radio un arco de círculo que termina en el costado izquierdo en cuyo momento coge otro puñado y repite la operacion; el impulso que comunica al grano y la longitud del brazo determinan el alcance del grano y su regular reparticion. Para mayor facilidad divide el sembrador el terreno en pequeñas porciones llamadas amelgas, para lo cual le basta tomar un número dado de surcos, cuya latitud calcula por el alcance de dos puñados de semilla arrojados en sentido contrario ó sea á la ida y á la vuelta y la longitud por la de la besana. Esparcida la semilla se procede en seguida á enterrarla bien por medio de una reja de arado superficial, pasando la rastra, ó solo un manejo de ramaje seco segun el tamaño de las semillas. El último modo es para las semillas muy finas como la de los nabos, adormideras, etc.

## XI.

Siembras  
á chorro.

La siembra á chorrillo se verifica abriendo el arado un surco y yendo detrás un chico ó una mujer con una cesta de grano de la que vá tomando puñados pequeños soltando entre los dedos los granos que caen en el fondo del surco. Este debe ser de la profundidad á que ha de quedar enterrado, se pueden sembrar todos los surcos ó uno sí y otro nó y aun en este caso basta un muchacho para dos yuntas,

## XI.

La siembra á golpe no se diferencia de la anterior mas que en vez de ir soltando en el fondo del surco un chorro de grano, se depositan á la distancia conveniente dos, tres, ó mas semillas. Este sistema se emplea para las semillas de mayor volúmen como las habas, judias, etc.

Siembra á golpe ó mateado.

## XII.

Varias máquinas se han inventado para sembrar, y aunque la mayor parte de ellas reparten los granos y las semillas con una regularidad y precision matemática, tanto en profundidad como en distancia, tapando tambien la semilla de manera que la siembra que se hace con ellas llega al mayor grado de perfeccion, sin embargo, no satisfacen cumplidamente las esperanzas del labrador, porque unas son excesivamente caras y casi todas fáciles de descomponerse: entre las primeras está la de cepillos y cucharillas de Smyth y entre las segundas, las de carretillas y otras. La única que reune á la perfeccion del trabajo, la economía, solidéz y fácil manejo, es la del Sr. Martinez Lopez, recomendada su adquisicion á las Diputaciones y Ayuntamientos por dos Reales órdenes.

Siembras por medio de máquinas.

## LECCION XXXII.

### DE LAS OPERACIONES DEL CULTIVO Y DE LA RECOLECCION.

#### I.

Objeto de  
pasar el  
rulo de ma-  
dera.

Despues de la siembra de muchas semillas y granos, y particularmente las cereales, conviene comprimir la tierra para que no queden huecos, especialmente cuando está muy mullida, operacion necesaria si despues de las labores preparatorias han quedado terrones cuya operacion hace que los granos queden en contacto con las particulas de la tierra, para que les comuniquen la humedad conveniente á la germinacion y le dén el apoyo necesario. A este objeto acostumbran los labradores á pasar una tabla, pero es más conveniente pasar un rodillo de madera que sienta las tierras ó las comprima ligeramente. Esta práctica es más necesaria cuando la siembra ha sido más superficial, más ligero sea el suelo y la labor más profunda. Esta operacion ofrece tambien la ventaja de hacer que la tierra conserve la humedad tan necesaria siempre, y más que nunca en la época de la germinacion.

En los terrenos calcáreos se suele formar costra despues de las lluvias, la que impide que las plumulas de las plantitas puedan salir en busca de la luz, y muchas se enrosacan en perjuicio de su desarrollo. Para evitarlo se debe pasar una rastra de dientes de maderas, lo mismo que cuando despues de las lluvias de invierno, la primavera es seca y se endurece la superficie impidiendo el paso al aire tan necesario en la vegetacion.

Modo de deshacer la costra.

## II.

La escarda se practica con el objeto de destruir las plantas estrañas que crecen en los sembrados, perjudicando considerablemente el desarrollo de las plantas útiles; pues que no solo les roban los alimentos de que necesitan, sino que impiden el libre acceso del aire y el calórico que les es indispensable; por lo cual se deben arrancar, mullendo al mismo tiempo la tierra á fin de que se meteorice y conserve la humedad. Dichas plantas ya arrancadas y dejadas sobre el suelo se descomponen y en vez de perjudicar á las útiles les sirven más tarde de alimento. Esto podrá hacerse con los cardos, las amapolas y otras, pero si fuesen gramas es preciso sacarlas y quemarlas, porque si se dejan sobre la tierra agarran de nuevo multiplicándose extraordinariamente, pues cada trozo formaría otra nueva planta; lo mismo debe hacerse con las raices del mijo silvestre ó mijera etcétera.

De la escarda.

La escarda se ejecuta con el almocafre ó azadilla, procurando ahuecar el terreno sin herir las plantas útiles, y destruyendo las perjudiciales. A veces basta arrancar estas con la mano á cuya opera-

cion llaman desyerbar, pero para esto es preciso que la tierra esté húmeda para que salgan con facilidad.

Las escardas se ejecutan ya que las plantas inútiles se van desarrollando sin dejarlas jamás que echen semillas y cuya operacion se repite tantas veces cuantas sean necesarias hasta que los vegetales objeto del cultivo, se desarrollen y apoderen del terreno.

### III.

De los recalces.

Otras de las operaciones que conviene á muchas plantas con especialidad á las cereales y sobre todo al maiz, es la de acumular tierra en su base, á fin de que echen más número de raices y tomen mayor cantidad de sustancias alimenticias y sirviéndoles muchas veces de abrigo. Cuando las plantas están en líneas, esta operacion puede hacerse con un arado de horcate y de dos vertederas, cuya operacion ejecutan tambien en invierno, con objeto de abrigar las plantas con la tierra que esparce el arado, lo cual es utilísimo para que conserven las plantas la humedad, favoreciendo al mismo tiempo el desarrollo de las raices que toman de este modo mayor cantidad de alimentos, sirviéndoles tambien de un verdadero abrigo. Esta operacion se ejecuta cuando las plantas tienen ya cierto desarrollo para que no se cubran del todo sus tallos.

A esta operacion llaman en Castilla la Vieja aricar, pero lo hacen con el arado comun, y por consiguiente con dos caballerías ó dos bueyes, debiendo hacerlo con un arado de horcate y una sola caballería menor, que marchara por dentro del surco sin

pisar el sembrado como sucede con las dos mulas ó bueyes.

Cuando los inviernos son húmedos y frios los terrenos sembrados de cereales sobre todo si son calcáreos se sollevantan con los hielos, y al deshacerse estos bajan dejando en descubierto el cuello y aun las raíces de las plantas, sufriendo estas considerablemente en perjuicio de la cosecha. Estos efectos se remedian pasando sobre el sembrado un rodillo de piedra que hace que las raíces queden enterradas.

#### IV.

La recolección de los frutos deberá hacerse con De la recolección. oportunidad, esto es, antes que ellos se desprendan naturalmente. En las cereales y leguminosas conviene hacerlo cuando el grano y las semillas se puedan todavía rayar algo con la uña sin partirse, pues acaban de madurar sacando los jugos de su caña, asegurando algunos agrónomos que de este modo pesa el trigo algunas libras más que si se espera á que esté completamente seco. Cuando el producto depende del parenquima de los frutos, de los tallos ó de sus raíces y de sus hojas, como la aceituna, la caña de azúcar, las remolachas y otras, se deberán ejecutar cuando denoten que han elaborado mayor cantidad de aceite, de azúcar, de sustancias alimenticias en las raíces y tubérculos sin esperar á que granen, pues sería en perjuicio del producto principal, lo mismo que en las plantas de prados. En una palabra, los frutos deben cogerse cuando den la mayor cantidad de producto que se desee obtener.

La resolución de las cereales se ejecuta por medio de hoces ó de guadañas en la mayoría de las pobla-

ciones; pero en algunos puntos se emplean ya las máquinas inventadas al efecto.

Unas de las primeras máquinas de esta clase que se introdujo en España es la Mac-cormike procedente de los Estados-Unidos que fué despues modificada por Burges y Key cuyo nombre ha tomado. Esta máquina siega con una admirable precision dejando el rastrojo á la altura que se quiera, lo mismo en terrenos llamos que inclinados con tal que no excedan de 30° y no haya grandes piedras. Puede segar al dia hasta 10 fanegas de tierra y cuyo coste sale una tercera parte mas barato que por el sistema ordinario dejando un rastrojo perfectamente igual y limpio y obteniéndose mayor cantidad de grano, pues no se desperdicia ninguno con esta máquina.

La de Ramsomes trabaja con igual precision y economía pero tiene dos ventajas sobre la de Burges, y son, que mientras esta deja la mies en lineas y un operario tiene que ir la reuniendo para formar los haces, la de Ramsomes la deja ya en montones y no hay mas que atarlos. La otra ventaja es, que la primera necesita un carro para trasportarla y la de Ramsomes se desarman algunas piezas, y puede trasportarse sobre ruedas.

La segadora de Wood ejecuta tambien la operacion con gran regularidad. Esta máquina es la que mas se ha extendido por su economía, pues no cuesta mas que 500 pesetas (1)

(1) Sentimos que el caracter elemental de este libro no nos permita descubrir dichas máquinas ni reseñar los excelentes resultados obtenidos en los ensayos verificados con ellas, y que tenemos á la vista, en Sevilla, en Jerez de la Frontera, Pamplona, Vitoria, Jaen y otros puntos.

V.

La trilla se ejecuta pasando primero sobre la par-  
ba un número de yeguas ó mulas á que llaman colle-  
ras que unidas forman el radio del círculo de aquella,  
hasta quebrantar y allanar las mieses y despues con  
el trillo para perfeccionar y terminar la operacion.  
Este trillo suele ser una tabla de 0<sup>m</sup> 50 por 0<sup>m</sup> 25 que  
tiene por bajo varias hileras de cuchillas sin corte  
para que no hagan mas que triturar la paja. Estas cu-  
chillas estan colocadas en distintos planos, á fin de  
que obren en toda la extension que ocupa la tabla, en  
la que va el trillador de pié. Otro trillo se suele usar  
tambien en Andalucía, llamado de cilindros, porque  
se compone de una especie de sillón con brazos, mon-  
tado sobre tres cilindros que llevan en toda su super-  
ficie unas cuchillas de la misma forma que el de tabla  
y cuyas cuchillas se hallan colocadas en distintos pla-  
nos con el mismo objeto que aquellas.

De la tri-  
lla.

En los pueblos de la Mancha se usan otros trillos  
de tablas que consisten en un tablon de 1.<sup>m</sup> 25 de  
largo por 0.<sup>m</sup> 60 de ancho y 0,02 de grueso, algo es-  
trecho y levantado por la parte anterior donde se  
engancha el tiro; y revestido dicho tablon por la parte  
inferior de perdernales cortantes y clavados en forma  
de cuñas y en un gran número colocados en líneas y  
cada una en distinto plano.

En Castilla la Vieja usan las tablas pequeñas, y  
no acostumbran á quebrantar la mies, que llaman  
allí válago, por medio de caballerías, sino que desde  
luego ponen las tablas que son arrastradas por bue-  
yes. Esto y el aventar solo con un mismo aire hace  
que esten parados los trabajadores muchos dias y que

estas operaciones duren hasta el mes de Octubre en muchos años, siendo causa de grandes pérdidas por las tormentas, lluvias, incendios, etc.

Todos estos inconvenientes se evitan usando las máquinas trilladoras ó al menos las aventadoras. La aventadora consiste en un cajon algo elevado del suelo, abierto por su parte anterior y posterior, terminando en la superior por una tolva donde se echa la mies despues de trillada. En su parte inferior y posterior contiene un cilindro con cuatro palas delgadas de madera y contigua á la abertura anterior; endonde se colocan unas sobre otras tres ó mas cribas de tela metálica de diferentes mallas siendo las de la última proporcionada al grano que se acriba. Una cigüeña ó manubrio impide dos movimientos uno de rotacion del eje que dá impulso á las aspas que producen el aire y otro de vaiven por medio de una escéntrica. La paja sale por la abertura anterior del cajon, los granzones ó pajas gruesas quedan en las cribas y el grano cae limpio por la última á un cajon ó costal que una vez lleno se retira y se coloca otro.

La máquina trilladora de Claiten con machacador de la paja, tiene un elevador particular formado de una rueda análoga á los ventiladores, y en el que las paletas reciben el grano y lo lanzan á un canal mas ó menos inclinado á la altura conveniente. Esta máquina se ha perfeccionado con el empleo de una criba rotatoria de mallas móviles, en lugar de las cribas ordinarias de mallas fijas, sobre resortes en espiral; liados á las dos estremidades de un cilindro, se hallan sujetos los alambres cribadores. En el interior del árbol hay un tornillo de presion; puesta en movimiento la criba por una manivela exterior; el **espresado tornillo** sirve para alargar ó acortar el cilindro,

de tal suerte que los resortes en espiral se alargan ó acortan á su vez, y por consiguiente, las mallas se abren ó se cierran; para impedir que estas se obstruyan gira sobre el cilindro un cepillo fuerte. La ventaja de esta criba consiste en que pueden limpiarse con ella toda clase de granos.

Las máquinas de trillar de Clyton de doble ventilador movida por el vapor, con fuerza de 6 á 8 caballos, limpia 210 hectólitros de grano en siete horas y tres cuartos, y cuesta 2.375 pesetas.

La trilladora de Lotz y la de vapor de Ramsomes, son notables por la inmensa cantidad de mies que desgranan. La primera que fué ensayada en la Flamenca, desgrana en una hora con dos caballerías diez fanegas de grano. Es sólida y sencilla, y cuesta 1.750 pesetas.

Estas máquinas, lo mismo que las segadoras, no se generalizan apesar de su asombroso trabajo, por su coste; pero esta dificultad desaparecería en el momento que se asociaran algunos labradores, adquiriéndolas para su uso y alquilándolas despues á los demás labradores. La asociacion agrícola sería un gran medio para los adelantos de la Agricultura.

LECCION XXXIII.

CONSERVACION DE PRODUCTOS.

I.

Conser-  
vacion del  
trigo.

Para la conservacion de los granos, hay varios métodos. El más sencillo consiste en extenderlos en graneros por capas de 30 á 40 centímetros de espesor, removiéndolos con la pala de vez en cuando. Debe cuidarse de que el granero esté ventilado y seco, lejos de caballerizas y estercoleros, con ventanas al Norte y al Mediodia, para abrirlas ó cerrarlas, segun convenga; á fin de que no haya excesivo calorico, ni entre aire húmedo, procurando que no llegue la temperatura á  $12^{\circ}$  que es á la que se desarrollan los insectos. Para evitar esto, conviene levantar una pared exterior á una vara de distancia de la del granero por el lado del Mediodia y algo más alta que ella, para que al penetrar el calorico por la primera pared, el aire del callejon que queda entre las dos

paredes se lo lleve y no penetre á la segunda; cuidando de abrir las ventanas del lado opuesto, á fin de que entre el aire fresco. Las ventanas deben tener una rejilla metálica que no permita la entrada de pájaros, ni de insectos. El piso enladrillado, y las paredes y el techo lisas y enlucidas, para que no puedan anidar los insectos. En algunos puntos tienen grandes cajones para echar el trigo, formados de madera sobre el suelo y las paredes, á que llaman troges, con objeto de que quepan más número de fanegas. Pero el mejor método de conservar los granos es el de los silos, conocido desde el tiempo de los moros.

Los silos no son mas que escavaciones practicadas en sitios algo elevados sobre el terreno para que no haya filtraciones, los cuales no tienen mas que una entrada, pero dispuesta de manera que no puedan penetrar las aguas de lluvia, teniendo en el centro de cada habitacion un respiradero para la salida del ácido carbónico que el grano suele desprender.

En los silos bien contruidos no hay nunca una temperatura mayor de 8° á 10°, por lo que no se desarrollan los insectos que tanto daño causan en los granos.

## II.

Destinándose las raices y tubérculos para alimento del hombre y de los animales, como tambien para la extraccion de azúcar y féculas, conviene é importa mucho conservarlos y ponerlos al abrigo de toda alteracion hasta tanto que se hayan podido extraer aquellos principios ó se obtengan nuevas cosechas.

Conser-  
vacion de  
raices y tu-  
bérculos.

Sea cualquiera el uso á que se destinen, nunca deberá almacenarse mas cantidad que la necesaria para el gasto de un año por la facilidad con que entra en descomposicion y por la gran cantidad de agua que llega en algunos hasta el 80 por 100: á este fin se deben tomar todas las precauciones convenientes. Estas precauciones están reducidas á ponerlos al abrigo de los hielos, del calórico, de la humedad y de la luz.

Tres métodos se emplean generalmente para conseguirlo: primero, guardarlos en silos: segundo, en cuevas; y tercero, en zanjas.

Los silos, para guardar las raices y tubérculos, son los mismos que para las cereales. Las cuevas son cavidades subterráneas naturales ó artificiales que, siendo secas, se utilizan para la conservacion de toda clase de productos.

Las zanjas son escavaciones que se practican en los puntos mas altas de las fincas, para evitar que penetren las aguas de lluvia, á un metro de profundidad y una extension proporcionada á las necesidades de la explotacion. Las raices y tubérculos que en ellas se trate de conservar, deben estar completamente sanos y sin lesion, porque si alguno la tuviera principiaria por ella la descomposicion comunicándola á los demás. En el suelo se pondrá una capa de paja, tamo ó serrin á fin de evitar la humedad que pueda haber en la tierra; y en las paredes, pajas largas, esteras ó cualquier otro cuerpo mal conductor de la humedad.

Despues de llena la zanja con los productos que se quieran conservar, se cubre con un tejadillo que se hace con paja larga ó ramaje echando encima una capa de tierra de 10 á 12 centímetros de espesor. Es-

te tejadillo preserva á los productos de las lluvias, de la helada y de un exceso de calórico que como queda dicho son causa de alteraciones. En la parte superior, se dejará un agujero ó respiradero para que salgan los vapores y gases que se desprenden de las raíces ó tubérculos á causa de que en la zanja hay mayor temperatura que en la superficie, y se evapora parte del agua de vegetacion y de la humedad que pudieran contener, subiendo á la parte superior y liquidándose caería sobre los tubérculos ó raíces, produciendo una descomposicion en su superficie, comunicándola á los demás. Dicho respiradero se tendrá abierto de dia y cerrado de noche hasta que no se teman las heladas.

## LECCION XXXIV.

### DE LA MULTIPLICACION DE LOS ÁRBOLES POR SEMILLAS, POR ACODO Y POR ESTACA.

#### I.

Del semi-  
llero.

La multiplicacion de los árboles puede ser natural y artificial, la primera se obtiene por medio de la siembra y la segunda por acodos y estacas.

La reproduccion por semillas puede hacerse de asiento y en semillero ó almáciga, empleándose aquella para los árboles de monte, el nogal, albaricoquero y otros, y la de semillero para los demás.

Se llaman almácigas ó semillero á un sitio destinado para criar por medio de la siembra árboles que despues se han de trasplantar.

El terreno del semillero no debe ser ni muy seco ni muy húmedo, limpio y bien labrado, dividiéndolo en eras de más ó ménos extension. La siembra se ejecuta trazando unos surcos en cuyo fondo se echan las semillas á mas ó menos distancia segun las especies.

cubriéndolas con mantillo que evita que se forme costra, deje paso al agua y al aire, se opondrá á la evaporación y despues sirve de alimento á las nuevas plantas hasta que se trasladan al plantel ó vivero.

Se llama así el sitio donde se ponen los árboles procedentes de semillero, se crían é ingertan hasta el momento de trasplantarlos procurando que el suelo sea lo más análogo posible al que despues han de ocupar difinitivamente.

Del vivero.

## II.

Se dá el nombre de acodo á una rama que sin separarse del árbol, se le obliga á echar raíces cubriendo una parte de ella con tierra para que constituya otro nuevo individuo. El desarrollo de las raíces se determina por la acumulacion de sustancias nutritivas en cualquier punto de una rama, por medio de incisiones anulares, ó ligaduras, en la parte enterrada, la humedad, temperatura conveniente y la carencia de la luz, circunstancias todas adecuadas para el desarrollo de aquellas.

De los acodos.

Los acodos deben hacerse en otoño ó primavera segun el clima, eligiendo vástagos del año anterior pueden hacerse subterráneos y aéreos y de varios modos; si la rama que se trata de acodar se encuentra cerca del suelo, se abre una zanjita bastante á contenerla y se le tiende en ella haciéndole antes un pequeño corte ó incisiones en la parte que ha de quedar enterrada cubriéndola en seguida y sugetándola por medio de horquillas de madera, regándola y cuidando no le falte la humedad.

Si la rama no llegase al suelo se le hace pasar al través de una canasta, maceta, ó tubo de barro, abier-

tos por un lado que se tapa despues de meter lá rama y antes de echar la tierra, ó por unos embudos de hoja de lata abiertos por uno de sus lados y que luego se unen por medio de goznes sugetos por una varilla de hierro; poniendo en la parte inferior del embudo una poca de estopa sobre la que se apoya la rama, se llena de tierra y se mantiene constantemente húmeda lo cual se logra colocando una vasija con agua mas alta que el embudo y sugeta en las otras ramas, metiendo dentro de aquella una torcida de algodón sugeta con una piedra y el otro extremo que sale fuera se dirige para que caiga gota á gota al embudo,

Tambien puede hacerse eligiendo una rama sana y vigorosa á la que se le hace una incision de dos líneas de ancha en las dos terceras partes de su circunsferencia y que llegue hasta la albura y con una mezcla de arcilla y boñiga de vaca se unta la rama por encima de la incision y se cubre con paja; repitiendo la operacion hasta que adquiriera un grueso seis veces mayor que la rama. Despues se colocá una calabaza llena de agua con un pequeño agujero á que se adapta una pluma para que salga gota á gota el agua y mantenga la humedad. Al mes se corta el tercio restante de la corteza, y al otoño siguiente presenta un rodete con raices en figura de cabellera, en cuyo caso se separa y se planta dando fruto al año siguiente.

Por medio de los acodos se hacen fructíferas las ramas chupones, operacion que debe adoptarse en vez de cortarlas en las que puedan servir para la buena conformacion del árbol.

III.

Se dá el nombre de estaca á la porcion de rama que se corta y mete en la tierra, para que eche raíces y forme un nuevo árbol. Las ramas deberán ser sanas y vigorosas, de uno á tres años, y de longitud de 20 á 80 centímetros. De la estaca.

Deben cortarse las estacas en forma de pluma de escribir por la parte que ha de entrar en tierra, y en redondo por la opuesta, suprimiéndole todas las ramillas por cerca de su punto de apoyo.

Llámanse estacas de talon, las que se desgajan de manera que quede unido á ellas un pedazo de madera, ó sea calzadas sobre viejo; así se planta la higuera, el moral y otros,

La plantacion por estaca puede hacerse en otoño, en clima meridional y en primavera en los Nortes.

Conviene cubrir la parte superior con unguento de injeridores para que ni el sol, ni el agua, les perjudique. El unguento de injeridores se compone de cera vírgen, sebo, pez griega y almazarron, en las cantidades convenientes, para que despues de hervido al fuego hasta que todo se derrita, se convierta en un líquido que al enfriarse forme una pasta impermeable al agua y al sol.

Deberá procurarse que el terreno esté limpio de malas yerbas y que no les falte la humedad conveniente.

La profundidad y distancia á que deben quedar, variará segun se haga, en vivero ó en sitio definitivo.

IV.

Del tras-  
planto.

Quando las estacas y las plantas procedentes de semillas, han adquirido en el vivero el desarrollo conveniente se procede á su trasplanto; operacion que conviene ejecutar en otoño, si bien algunas especies se pueden trasladar en primavera particularmente en climas Nortes.

Los boyos en que han de ponerse los árboles deben abrirse un año antes á fin de que se meteorice bien la tierra, dándoles mayor ó menor dimension, segun la especie y calidad del terreno. En tierra de buena calidad se hará de 70 centímetros á un metro en todos sentidos, y en los sueltos de inferior calidad, se les dará mayor extension, con objeto de echarle alguna tierra buena de la superficie.

La distancia á que deben ponerse varia tambien segun la magnitud del árbol. Los manzanos y perales á 8 metros, los nogales ó castaños á 13 ó 14, los cerezos, morales, pérsicos, almendros, membrillos y otros á 4 ó 5.

Las plantaciones pueden hacerse á marco real, que consiste en que cada cuatro árboles forman un cuadrado: y á tresbolillo ó sea que cada tres formen un triángulo equilátero, ó sea que entre cada dos de una línea caiga otro de la inmediata.

Al sacar los árboles se procurará estropear lo menos posible las raices, conservándoles la tierra que tengan adherida ó mejor con su cepellon. Las raices que se hayan magullado, deberán cortarse en pico de flauta, rebajando las ramas á que correspondan aquellas á 30 ó 40 centímetros, dejando intacta la central si se desea que el árbol sea muy alto; más

si conviene, por el contrario, que sea bajo y forme mucha copa, se rebajará tanto la raíz como la rama central.

Por regla general cuanto menos raíces tengan mas deben rebajarse las ramas, pues conviene que unas y otras guarden proporcion.

Despues se echa en el hoyo alguna tierra buena, y sobre ella se pone el árbol, procurando que las raíces queden en la misma posicion que tenían, cubriéndolo con tierra fina á fin de que entre por los intersticios de las raíces, y se concluye de llenar el hoyo, debiendo quedar el árbol enterrado hasta donde estaba en el vivero, regándolo en seguida. Si los árboles se extraen sin tierra adherida á las raíces ó tienen que trasportarse léjos, conviene sumergir aquella en una mezcla blanda hecha con arcilla y boñiga de vaca, que las preserva del aire y las conserva en buen estado.

Cuando el trasplanto se verifica en árboles corpulentos, deben siempre sacarse con cepellon, lo cual se verifica abriendo una zanja alrededor del tronco, cuya distancia será proporcionada á la magnitud de aquel, de 30 centímetros á un metro ó algo mas, teniendo otro tanto de honda, y despues se cava hácia el centro todo alrededor hasta que quede formando un cono que sea fácil desprenderlo al tenderlo. Luego se rebajan todas las raíces magulladas con un corte limpio en forma de pluma de escribir, y se cubre todo el cepellon antes de treparlo con duelas de tonel, esteras ó lienzo, sujetándolo con sogas para que no se abra. Se saca por medio de una palanca ó cábria, y se lleva en una espuerta ó galápago, segun su magnitud al hoyo en que ha de seguir vegetando.

Los hoyos deberán ser proporcionados, procurando sean mas hondos que el alto del cepellon, midiendo este antes de colocarlo para echar en el hoyo como 30 á 40 centímetros de escombros y encima de ellos otro tanto de tierra buena sobre la cual ha de descansar el cepellon, quedando á la profundidad conveniente.

Al abrir los hoyos se irá echando la tierra que se saque en tres distintos puntos, los 30 centímetros primeros á un lado, los 30 segundos á otro y el resto á otro, con objeto de echarlos despues ó sea al cubrir el árbol enteramente invertidos, echando primero la 1.<sup>a</sup> capa que se sacó, despues la 2.<sup>a</sup> y por último, la que se sacó mas honda.

Una vez colocado el árbol, y antes de llenar del todo el hoyo, es conveniente para el mejor éxito echarle agua en abundancia hasta que se encharque á fin de que salga todo el aire interpuesto, y así que se haya empapado, se pone una capa de tamo, paja fina ó serrin que como cuerpos malos conductores del calor y la humedad, hacen que se conserve esta por mucho tiempo; concluyendo la operacion con cubrir todo el hoyo perfectamente con la tierra.

---

## LECCION XXXV.

DE LOS INJERTOS.—SU UTILIDAD.—CONDICIONES NECESARIAS PARA QUE TENGAN FELIZ ÉXITO.—DIVISION DE LOS INJERTOS Y MODO DE PRACTICARLOS.

### I.

El injerto consiste en colocar en un vegetal la yema ó yemas de otro con objeto de que se unan y formen un solo individuo. El árbol en que se introduce la parte de otro se llama patron, reservando á esta el nombre de injerto.

De los injertos.

### II.

Por medio de los injertos se pueden multiplicar las especies de plantas mas útiles; se mejoran las cualidades de los frutos hasta el extremo de hacerse dulces los silvestres con solo injertarlos en sí mismos; se consigue que los árboles añeros ó veceros den fruto todos los años, se proporciona á las plantas dioi-

Utilidades de los injertos.

cas, flores masculinas y femeninas en un mismo pié, y por último, se perpetúan por medio del injerto algunas anomalías ó monstruosidades que naturalmente ofrecen las plantas y las hacen dignas de aprecio, como las de flores dobles, manchadas, etc.

### III.

Condiciones para el buen éxito de los injertos.

Tres son las principales condiciones para el buen éxito de esta operacion.

1.º Que tanto el patron como el árbol de que se saque el injerto sean sanos, frondosos y de superior calidad, porque la experiencia ha acreditado que los árboles enfermizos, los delicados y poco productivos heredan y propagan estos defectos por el injerto.

2.º Que haya contacto prolongado del liber del patron con el injerto ó coincidencia de la albura ó *cambium* de aquel con la de este, pues segun algunos autores, la union se verifica mas bien por la albura que por los liberres.

Y 3.º Que exista analogía entre el injerto y el patron. Esta analogía puede ser segun Boutelou relativa á la afinidad entre el patron y el injerto á la estructura, á la sávia, á la foliacion, desfoliacion, floracion y maduracion del fruto.

*«De todas las maneras de injerir, dice Herrera, es lo mas seguro, y prende mejor, crece mas presto, dá mas fruto, vive mas tiempo siendo de semejante en semejante como de peral en toda manera de perales y cermeños, y de manzanos en toda manera de manzanos, peros y camuesos, de durazno en prisco y alberchigos.»*

Boutelou distingue la analogía de familia en *intima, inmediata y remota*, diciendo que habrá ana-

logía íntima si el patron é injerto fuesen de una misma especie, inmediata si fuesen dos especies de un mismo género, y remota si se verifica el injerto entre individuos de distintos géneros, pero de una misma familia.

Por consiguiente, cuanto mas puntos de contacto ofrezcan las plantas, saldrá mejor la operacion.

Es tan conveniente la analogía de estructura ú organizacion del patron y el injerto, que si los tejidos de ámbos, celulas y vasos, no son de un tamaño y forma semejante, no prende el injerto.

Si la cantidad, ascenso y descenso de la sávia, no son análogas tampoco prende, porque si es mayor la cantidad del patron ahoga el injerto, y si menor parece por falta de jugos, si la sávia del patron sube antes no prende el injerto; ni si precede la de este porque no puede verificarse la union. Lo mismo sucederá si al descender una es más densa que la otra, porque no podrá circular con libertad.

La foliacion, desfoliacion, floracion y maduracion del fruto, deben coincidir entre el patron y el injerto, porque si son diferentes las épocas en que se verifiquen no prosperará el injerto.

#### IV.

Boutelou divide los injertos en dos clases, in- <sup>Division</sup> de los in-  
jertos de pua é injerto de yema. Los primeros com- jertos.  
prenden los de mesa ó cachado, pié de cabra, coronilla, el de juntar ó por aproximacion y algunos otros.

A los segundos corresponden el de escudo, el de canutillo, el de anillo y el de inoculacion.

Rozier forma cuatro secciones; en la primera, co-

loca los de aproximaciones; en la segunda, los de cachado; en la tercera, los de yustaposicion ó canutillo y en la cuarta los de escudete.

Blanco Fernandez los divide en dos secciones, injertos por aproximacion é injertos de yema; subdividiendo esta última en dos órdenes, 1.º yemas con leño y 2.º yemas sin él.

De los injertos que se conocen (1) los mas importantes son el de aproximacion; el de pua, el de coronilla ó entrecortezas, el de escudete y el de canutillo, los demas vienen á ser simples modificaciones de estos.

## V.

Injertos  
de aproxima-  
cion.

Los injertos de aproximacion pueden ser de troncos, de ramas, de raices, de hojas, de flores y aun de frutos, tanto en vejetales leñosos como en plantas herbaceas.

Este injerto es el mas sencillo de todos y la naturaleza los ejecuta frecuentemente, pues tiene lugar siempre que dos ramas ó troncos estan intimamente unidos como se observa cuando dos troncos pequeños se tuercen sobre sí mismos, al poco tiempo forman uno solo.

Artificialmente se verifica reuniendo dos partes de un vegetar quitándoles una tira de corteza á cada uno en la parte que ha de unirse, sujetándolo por medio de ligaduras para que estando en contacto sus respectivas liberres se verifique la union formando uu solo cuerpo. No deben separarse ni el injerto ni el patron hasta que hayan prendido bien.

(1) El caracter elementar de este libro no nos permite tratar con la estension que quisieramos esta importante parte del cultivo de los árboles.

VI.

El injerto de pua ó sea de yema con leño puede ser de meseta, de pié de cabra y de corona. Injerto de pua.

Para hacer el injerto de meseta se empieza por cortar el patron de los árboles pequeños á 40 centímetros del suelo por las cruces ó brazos principales, y tambien se puede hacer á flor de tierra, teniendo cuidado de no despegar la corteza para cuyo objeto se concluye de separar con la navaja curva (1) igualando bien con ella el corte. Despues se hiende el patron con el podon ó cuchillo empezando por el sistema leñoso é inclinándole á la corteza, sino se pone más que una pua; por mitad si se han de colocar dos, y otra que cruce la primera si se han de poner cuatro.

Las puas deben elegirse de los brotes del año anterior, de árbol sano, frondoso, de superior calidad y mediana edad. Luego se labra ó prepara la pua cortando una porcion de vareta como de 8 á 10 centímetros, y dejando dos ó tres yemas en la parte superior, se corta la inferior por ámbos lados en forma de cuña, pero conservando la corteza en los dos opuestos al corte, (*lámina 2.<sup>a</sup>, figura 24.*)

Preparada la pua, se introduce en el patron perpendicularmente, sin sacar el podon ó la cuña, hasta que se halle la pua bien colodada, ó sea que coincidan los liberés, luego se seca la cuña sugetando la

(1) Los instrumentos necesarios para practicar los injertos son: un podon, un mazo, un cuchillo, una navaja curva llamada de injeridores, que tiene en el extremo opuesto á la cuchilla un apéndice ó uña de hueso, unas cuñas de madera dura, hebras de lana, cáñamo ó esparto y algunos trapos. Completándose todo lo necesario con el ungüento de injeridores.

pua para que no varíe de postura procurando que la última yema mire hácia afuera, y se embarran los cortes y mesilla con el unguento de injeridores.

La época mas apropósito para verificar este injerto es desde primeros de febrero á últimos de marzo, cuando las yemas den indicio de principiar á mover.

## VII.

Injerto de coronilla.

El injerto de coronilla ó de entrecortezas, consiste en cortar el tronco ó la rama gruesa del árbol que se va á injertar, á la altura conveniente, alisando el corte de la sierra con la navaja.

Despues se introduce una cuña de madera entre la corteza y el leño, con el fin de preparar los puntos donde se han de meter las puas, teniendo levantada la corteza para ir las colocando. Estas se preparan dejándole dos ó tres yemas y cortándolas por el lado opuesto á la última en forma de pluma de escribir, esto es, cortándola por un solo lado, de modo que la madera de la pua corresponda y toque á la madera del árbol y por la parte exterior, que la corteza de aquel corresponda con la del patron y toque en ella por el mayor número de puntos que sea posible (*lámina 2.<sup>a</sup>, figura 25.*) Pueden ponerse todas las puas que quepan en la circunsferencia del tronco del patron, despues se atan con hebras de lana ó de cáñamo, y se cubren con el unguento de injeridores, y tapándolas con trapos si necesario fuese, á fin de que no entre el aire entre las cortezas.

Este injerto conviene á los árboles que tengan la corteza gruesa, correosa y jugosa, como son las higueras, los olivos, el naranjo, el nogal, peral, man-

zano, avellano, pero no le conviene al albaricoquero, cerezo y otros gomosos.

La época mas apropósito para este injerto es en abril y mayo, que es cuando están en plena savia porque sinó no podria despegarse bien la corteza.

Los principales injertos de yema sin leño son el de escudo, canutillo, anillo y de yema inoculada.

El injerto de escudete (*lámina 2.<sup>a</sup>, figura 26*) consiste en separar de un vástago del año anterior una yema que se halla en la axila de la hoja, para lo cual se corta como la mitad del peciolo, se dá un corte horizontal á pocas líneas por encima de la yema y otros dos oblicuos de manera que partiendo de la primera vengán á unirse por bajo de la yema; se coge con los dedos y se mueve con tiento hácia un lado y otro hasta que se desprenda, se observa si en la parte interior tiene una pequeña prominencia ovoidea que es la yema; pero si presenta un hueco no aprovecha y se le llama capona.

Injerto de escudo.

Sacada la yema, se dán dos cortes en la rama ó tronco que se va á injertar, uno horizontal y otro vertical en figura de T sin que la segunda cruce la primera; cuidando de no herir mas que hasta la albura; despues con el apéndice ó lengüeta de hueso que tiene la navaja, se separan los labios de la incision vertical y se introduce por la parte superior el pico del escudete, procurando salga la yema por la herida horizontal y que su parte superior ajuste con el corte horizontal de la corteza del patron.

Introducido el escudete se ata con una hebra de lana mejor que cáñamo ni esparto, porque aquella dá de si y hasta la rompe el injerto y no hay necesidad de aliojarlo, haciendo el nudo llamado de injertador que consiste en pasar la hebra por bajo de la úl-

Útima vuelta tirando de la punta con lo que queda sujeta sin echar nudo.

Este injerto se llama de escudo porque se parece á un escudo de armas, pero puede tener otra cualquiera figura.

Se practica en junio y julio, en cuyo caso se llama de escudo velando, porque se desmocha en seguida la rama, y en agosto ó setiembre tomando entonces el nombre de escudo durmiendo, porque no se le corta la parte superior.

Estos injertos se deben hacer en árboles nuevos, ó si fuesen ya grandes se hace en las ramas jóvenes ó se corta el tronco á ras de tierra y se injertan despues los renuevos.

#### VIII.

**Injerto de  
canutillo.**

El injerto de canutillo (*lámina 2.<sup>a</sup>, figura 27*), consiste en sacar un tubo de corteza á la rama que se quiere injertar cortándola horizontalmente á todo alrededor y haciendo una incision en toda la longitud que ha de ocupar el canutillo.

Se elige del árbol de que se va á injertar una rama del mismo calibre, y se despunta y dá un corte alrededor á una distancia igual al canutillo que se sacó y retorciendo con los dedos la corteza á uno y otro lado se desprende el canutillo que se introduce en la rama de que se sacó el primero procurando que se correspondan perfectamente los cortes horizontales de la corteza del patron y del injerto, se ata con una hebra de lana y se le pone unguento de ingeridores á todo alrededor, cortando despues la corteza del canutillo si sobra, ó á la madera del patron á fin de que queden á la misma altura cubriéndolo con el unguento.

Puede hacerse tambien este injerto haciendo varias incisiones longitudinales á la parte de la rama que se ha de injertar (*lámina 2.<sup>a</sup>, figura 28*), desprendiendo las tiras de la corteza hasta un mismo punto distante del extremo tanto como ha de ser de largo el canutillo; se saca éste y se introduce en la parte que ha quedado sin corteza hasta que ajuste bien con la base de las tiras y éstas se levantan y cubren con ellas el canutillo, dejando libres las yemas, y sugetándole con una hebra de lana, embarrando las uniones con dicho unguento.

Como es difícil encontrar un canutillo que guarde proporcion exacta con el vástago desnudo hasta el nacimiento de las tiras de la corteza, se remedia este inconveniente sajándole de arriba á bajo si es estrecho por el lado opuesto á las yemas y ajustándolo al tronco se levanta la tira de corteza del lado que le falte al canutillo y se le ajusta para que cubra la falta cortándole á la tira si fuese ancha lo bastante hasta que entre ajustada, y despues se levantan las demás y se sugetan con la ligadura como en el caso anterior.

El injerto de anillo se diferencia solo en el tamaño, pues es un canutillo mas corto.

Y el de yema inoculada se reduce á quitar con cuidado una yema del patron y poner otra en su sitio.

LECCION XXXVI.

DE LA PODA DE LOS ÁRBOLES.—ÉPOCA Y MANERA DE PRACTICARLA.

I.

De la poda.

La poda tiene por objeto obtener mejores y mas abundantes productos, prolongar la vida á muchos árboles y dárles las formas mas convenientes.

La poda está fundada en que las ramas de los árboles guardan proporcion con las raices; en que las ramas gruesas se desarrollan en virtud de una causa que dirige la savia hácia el punto que ocupan; en que la savia que una raíz absorbe se dirige á la ramá del mismo lado; en que la savia se dirige con tanta mas fuerza y abundancia á una rama cuanto mas vertical es, y por último en que las hojas influyen en la cantidad y movimiento de la savia.

Los árboles tienen seis clases de ramas, á saber: *primarias* ó madres que forman las cruces del árbol, *secundarias* que proceden de éstas y dan origen á las *terciarias* que son las que llevan el fruto: las de *falsa*

*madera*; las que se llaman *bardascas* que suelen llevar tambien fruto, y las *chupónas* ó *tragonas* que se distinguen por su color verde subido, su dirección vertical, y por tener las yemas aplastadas.

La poda de los árboles que se cultivan en espaldera, se hace rebajando la guia á dos yemas sobre el injerto, de las que saldrán dos ramas opuestas, las que se dejarán desarrollar hasta el limite que se desee, podándolas en los años siguientes segun convenga.

En los árboles frutales á todo viento, se ejecuta la poda empezando por quitar todo lo seco y enfermizo; á seguida el podador reconocerá el árbol á todo alrededor, haciéndose cargo de lo que ha de suprimir ó rebajar, dando principio á la operacion por la parte mas baja de la copa, dejando el número suficiente de ramas madres, eligiendo para secundarias las mas fuertes y vigorosas y rebajándolas á cuarenta ó cincuenta centímetros segun el vigor del árbol; despues debe volver á reconocerle para ver lo que ha de suprimir ó rebajar en la parte media y alta de la copa, á fin de que quede de una forma agradable y conveniente para que el sol bañe todo el árbol y ofrezca libre paso al aire.

A medida que se avance podando hacia la parte superior, se cortan ó rebajan las ramas de segundo orden dejando mucho mas corta la menor de las dos mas fuertes; pero en llegando á la copa del árbol, en vez de cortar la rama mas fuerte, procedente de la última poda como se hizo en la parte baja, ó la menor de las dos mas fuertes como se practicó en el medio; se rebaja mas el corte en la rama mejor colocada y acondicionada de las que haya entre las mas vigorosas, á fin de que la savia se distribuya con igualdad por todo el árbol.

A todo árbol se le dejarán las ramas de fruto y de madera en proporción á su edad y lozanía, procurando conservar el mayor número de las primeras en la parte mas alta de la copa. Al árbol endeble deberá podársele mas corto que al lozano y vigoroso. En los de hueso se cortarán las ramas que llevaron fruto sobre lo mas interior de las que hubiesen brotado.

Los cortes deberán hacerse sobre las yemas sanas y en plano inclinado, cubriendo en seguida todos los cortes con el unguento de injeridores.

Los malos cortes que generalmente se dan al podar, dejándolos con desigualdades y heridas, y el no cubrirlos con el unguento de injeridores, causan los derrámenes de savia, las caries y hasta la muerte de los árboles en muchos casos.

## II.

Época de  
la poda.

La época de podar los árboles varía segun el clima y la especie. En general deberá practicarse cada dos años. En los árboles y arbustos de hojas caedizas, desde que se desprenden aquellas. Algunos aconsejan que se haga ya que hayan pasado los frios, pero en la mayoría de los árboles conviene hacerlo desde que se coge el fruto, esto es, á últimos de estío ó principios de otoño, con objeto de que tengan tiempo de cicatrizarse las heridas antes de los hielos; mas si se cubren éstas con el unguento de injeridores, puede hacerse desde noviembre hasta marzo, y en una palabra, la experiencia en cada localidad será la que mejor fije aquel momento.

Téngase en cuenta, que el membrillero, almendro, granado, guindo ó higuera, no necesitan podarse.

DEL CULTIVO ESPECIAL.

El cultivo especial de las plantas mas útiles al hombre se divide en dos grandes clases. Cultivo de plantas herbáceas y cultivo de árboles y arbustos.

La 1.<sup>a</sup> clase comprende cuatro secciones y catorce grupos ó capítulos como se vé en el cuadro siguiente:

PRIMERA CLASE.

PLANTAS Ó VEGETALES HERBACEOS.

SECCIONES.	GRUPOS.
1. <sup>a</sup>	
PLANTAS VEGETALES DEL GRAN CULTIVO LLAMADO TAMBIEN EXTENSIVO.....	1. <sup>o</sup> Cereales. 2. <sup>o</sup> Leguminosas. 3. <sup>o</sup> Raíces. 4. <sup>o</sup> Tubérculos.
2. <sup>a</sup>	
PLANTAS INDUSTRIALES Ó FÁBRILES. . . . .	1. <sup>o</sup> Plantas téxtiles. 2. <sup>o</sup> Oleaginosas. 3. <sup>o</sup> Tintoreas. 4. <sup>o</sup> Sacaríferas. 5. <sup>o</sup> Económicas.
3. <sup>a</sup>	
PLANTAS DE HUERTA QUE CONSTITUYEN EL CULTI- VO INTENSIVO. . . . .	1. <sup>o</sup> Plantas de huertas que han pasado al gran cultivo. 2. <sup>o</sup> Verduras y hortalizas ó sean plan- tas de huerta propiamente di- chas.
4. <sup>a</sup>	
PLANTAS FORRAGERAS..	1. <sup>o</sup> Plantas de la familia de las legu- minosas. 2. <sup>o</sup> Idem de las gramíneas. 3. <sup>o</sup> Idem pertenecientes á otras fa- milias.

## SEGUNDA CLASE.

### ÁRBOLES Y ARBUSTOS.

- |                           |   |                                                                    |
|---------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| 1. <sup>a</sup>           | { | 1. <sup>o</sup> Árboles de la zona de la caña dulce y del naranjo. |
| ÁRBOLES FRUTALES. . . .   |   | 2. <sup>o</sup> Idem de la zona del olivo.                         |
|                           |   | 3. <sup>o</sup> Idem de la vid y cereales.                         |
| 2. <sup>a</sup>           | { | 1. <sup>o</sup> Árboles que se aprovechan sus hojas.               |
| ÁRBOLES ECONÓMICOS. . . . |   | 2. <sup>o</sup> Idem sus vástagos.                                 |
-

CLASE PRIMERA.

DEL CULTIVO DE LAS PLANTAS HERVÁCEAS.

SECCION PRIMERA.

PLANTAS Ó VEGETALES DEL GRAN CULTIVO LLAMADO  
TAMBIEN EXTENSIVO.

CAPÍTULO I.

DEL CULTIVO DE LAS CEREALES.

LECCION XXXVII.

IMPORTANCIA DEL GRUPO DE LAS CEREALES.—CLASIFICACION DE LOS TRIGOS.

I.

El grupo de las cereales se compone de plantas monocotiledóneas de la familia de las gramíneas, tribu de las hordeas y del sarraceno, que aunque pertenece á las poligóneas se incluye en este grupo, porque de su harina se hace pan.

Las cereales comprenden las plantas cuyos granos tienen un perisperma amiláceo, que se trasforma en pan. Importancia de las cereales.

ma fácilmente en harina. Las cereales forman el grupo mas importante de las plantas que se cultivan, pues desde la mas remota antigüedad son la base de la alimentacion del hombre, porque reunen en notable proporcion los dos principales elementos de la alimentacion general, que son: las sustancias azoadas y las carbonadas, ó sean los alimentos plásticos y los respiratorios.

El trigo ocupa entre todas las cereales un lugar preferente, porque dichas dos clases de sustancias se encuentran en él en proporcion casi iguales á las exigidas para el mantenimiento de la vida, particularmente en los climas meridionales donde el trigo tiene mucho gluten.

Clasificación de los trigos.

Las dos clasificaciones de trigos mas aceptables, una de los que se cultivan en Europa y otra de los que se cultivan en España, son las de Metzger y Rojas Clemente. El primero de estos sábios dice, que el triticum comprende siete especies.—1.<sup>a</sup>—Triticum sativum.—2.<sup>a</sup>—T. Turgidum.—3.<sup>a</sup>—T. Durum.—4.<sup>a</sup>—T. Polonium.—5.<sup>a</sup>—T. Amilium.—6.<sup>a</sup>—T. Monococum.—Y 7.<sup>a</sup>—T. Spelta.

Y el segundo asegura que pasan de 1.200 las castas de trigos que se cultivan en España, y todas las refiere á tres secciones.—1.<sup>a</sup>—Las que desprenden el grano cubierto de un tegumento ternilloso, llamadas escañas.—2.<sup>a</sup>—Las que sueltan el grano en la era perfectamente limpio, que son los trigos propiamente dichos.—Y 3.<sup>a</sup>—Los que ofrecen una adherencia más ó menos tenaz al eje central.

Primera seccion,

De la *primera seccion*.—Se cultivan en España siete especies.—1.<sup>a</sup>—Las escaña menor lampiña.—2.<sup>a</sup>—La escaña menor vellosa.—3.<sup>a</sup>—La melliza ó de dos carreras.—4.<sup>a</sup>—La mazorzal.—5.<sup>a</sup>—La esca-

ña grande.—6.<sup>a</sup>—La mayor peluda.—Y 7.<sup>a</sup>—La mocha.

De la *segunda seccion*.—Ó sean los trigos propiamente dichos, describe el Sr. Rojas Clemente doce especies, que son:

1.<sup>a</sup> El trigo *chamorro comun*, cuyo nombre varia en muchas provincias, pues se le suele llamar pelon, mocho, toceta, piche, cañivano, tremesino, blando, etc. Su espiga es paralelamente comprimida, grano blando y piel delgada, encepta ó ahija mucho, se dá en terrenos frios, montuosos, ligeros y secos, y tambien en los excesivamente húmedos. El pan que se hace con su harina es blanco, esponjoso y de fácil digestion, puede sembrarse en primavera, se cultiva mucho en las Castillas. Segunda seccion.

El *chamorro belloso* es igual al anterior, solo se diferencia por el bello que tiene su espiga.

El *candéal lampiño*, llamado tremesino, y embrija en la Rioja, Navarra, Aragon y Cataluña alta; jeja ó jeija en Cataluña, Valencia, Aragon y otros puntos; jejar en Murcia y la Mancha; perillan, piche, pichon y de mella en Estremadura y Andalucía.

El *candéal veloso*, que no se diferencia del anterior mas que en el bello de su espiga y que es mas propenso al añublo y la roya.

El trigo *redondillo lampiño*, redondel de Valencia, de grano corto, truncado, mas ó menos dorado, de vegetacion pujante, resiste á la roya y al tizon.

Segun el color de sus espigas, se dividen estos trigos en tres secciones.—1.<sup>a</sup>—*Trigos redondillos lampiños blanquillos*.—2.<sup>a</sup>—*Redondillos lampiños rojales*.—Y 3.<sup>a</sup>—*Redondillos lampiños azulejos*.

El *redondillo belloso* se cria en los mismos parages que el lampiño y se divide del mismo modo,

atendiendo al color de sus espigas. Son notables, el recio blanco de Navarra, el rubion blanco de Segorve, el blanco de Borja. El blat rojal de Egipto, en Jaca, racimudo en Corella y moruno en otras partes.

El trigo *fanfarron lampiño*, de semilla rolliza, de gran rendimiento en grano y paja, se divide en tres grupos segun el color de su espiga. Entre ellas son notables, la aliaga ó trigo mayor de Leon y Rioja, los blanquillos de Andalucía baja; el rubion de Velez, el trovat de Valencia, el rojal de Albacete, el fino del Provencio, el Jijona de la Mancha y Murcia, los arisnegros y moratos de Jaen, el claro de Albacete, el raspinegro de Sevilla y el bascuñana de Granada.

El fanfarron veloso quiere buen terreno y bien labrado. Las espigas son muy gruesas, por lo que debe segarse algo verde para que no se rompa la caña. Los divide el Sr. Clemente en cuatro grupos.—1.º—Blancones, del que solo se conoce el blanco de Albacete.—2.º—Arisnegros á que pertenecen las castas granadinas, un morisco de Valencia, los Salmerones etc. de Jaen, Córdoba y Granada; el dorado de Lucaimena, y el claro de Málaga.—3.º—Rubiones ó trecheles, el royal de Jaen y Valencia, el fina rubio de Alcalá la Real, notable por su resistencia al frio.—4.º—Los azulencos á que corresponde el bascuñana negro de los Velez.

El *chapiro lampiño*, de grano gordo, requiere el cultivo que el anterior, lo mismo que el *chapo veloso*.

El trigo *moro ó moruno lampiño* es de un grado claro de seis líneas de largo; en Jaen y otros puntos se le llama trigo del milagro, y cuya espiga llega á

siete pulgadas. En Córdoba, Cañete y pueblos inmediatos á Sierra Nevada, se le llama trigo de Jerusalem.

El *moruno ó moro veloso*, contiene mucho salvado, ahija mucho y resiste temperaturas éxtremas, como tambien á la roya y al tizon.

Tanto en los trigos pelopes como en los de aristas huy variedades tiernas y duras. Las tiernas dan pan mas blanco y ligero y las de aristas aunque no tan blanco es mas pesado, mas fresco y nutritivo. Lo cual depende de la calidad del terreno, asi es que las castas duras se convierten en blandas cultivadas en terrenos ligeros y las blandas en duras en los terrenos fuertes ó arcillosos.

La *tercera seccion* solo comprende el trigo de Polonia llamado de bona en las Baleares. Su blanca espiga es de cinco pulgadas de largo por siete líneas de ancho, se aviene en terrenos pobres y sufre bastante el frio.

Tercera  
seccion.

Las siete especies de escañas que se cultivan, vegetan y dan abundantes cosechas en los terrenos elevados pedregosos y sueltos; soportan los frios, los calores y todos los cambios atmosféricos, permanecen meses enteros debajo de las nieves y no le atacan los insectos ni enfermedad alguna, por lo cual conviene su cultivo en los parages donde no se dan bien otras cereales. Con su harina se puede hacer pan, pero por la dificultad de despojar el grano de su envoltura y tenerse que moler con ella, se emplea generalmente para alimento de los ganados, en vez de cebada y para las aves de corral, y en algunos puntos reemplaza á la cebada para la fabricacion de cervezas. Su cultivo está muy generalizado en casi todas las provincias de España.

Las doce especies que comprende la segunda sección ó sea de los trigos propiamente dichos, se cultivan tambien en casi todas las provincias de España y de la tercera solo el comun en la provincia de Leon.

## LECCION XXXVIII.

CLIMA. TERRENO. PREPARACION Y ABONOS QUE CONVIENEN AL TRIGO.  
—LABORES.—RECOLECCION Y CONSERVACION.—INSECTOS QUE LE  
ACOMSTEN EN EL GRANERO Y DAÑOS QUE CAUSAN Á LA PLANTA  
ALGUNAS CRIPTÓGAMAS.

### I.

El trigo necesita para germinar, una temperatura de mas  $5^{\circ}$  y desde que se confía á la tierra hasta que aparece la primera hoja, ó sea durante todo el período germinativo, necesita recibir  $84^{\circ}$  de calórico. De modo que si la temperatura media de los días que suce len á la siembra es de  $12^{\circ}$  nacerá á los siete días, si es mayor nacerá antes y si es menor tardará mas; y no germinará si el calórico no es superior á mas  $5^{\circ}$ . Si despues de nacido descende mas la temperatura, se suspende el crecimiento hasta que vuelve á elevarse, en cuyo caso comienza de nuevo á desarrollarse entallando y mateando al recibir una suma de  $431^{\circ}$  y florece á  $16^{\circ}$  ó  $17^{\circ}$ .

Del clima  
que requiere  
el trigo.

Por consiguiente, el clima mas adecuado para el trigo será aquel que le permita recibir los grados de temperatura indicados en los diferentes períodos de

su vegetacion. Su cultivo, por tanto, se extiende en Europa desde Suecia y Noruega hasta el estrecho de Gibraltar; pero la Europa central es el país clásico y la verdadera region del trigo, pues es donde con menos gastos se obtienen las mayores cosechas. Mas hacia el Ecuador no encuentra esta planta la humedad necesaria y no puede granar, y mas al Norte tampoco puede cosecharse porque no encuentra los grados de temperatura que necesita.

## II.

Del terreno mas apropiado para el trigo.

El terreno mas apropósito para el trigo será el que conserve la humedad conveniente, pues si es excesiva tomará la parte herbácea mayor incremento en perjuicio del grano, y si es muy seco no espigará por consiguiente; un terreno de consistencia media, será el mas adecuado, pero que contenga el elemento calcáreo que le es indispensable. En los arcillosos-calcáreos-silíceos dá las mejores cosechas.

## III.

Preparacion del terreno.

El trigo requiere una labor de 20 á 25 centímetros de profundidad. Si se siembra sobre rastrojo se le darán tres rejas y un pase de rastra; si sobre barbecho, una sola reja; si sucede á las habas, á los guisantes, al maiz ó á las patatas se iguala el terreno y se siembra pasando el rulo en seguida.

## IV.

Abonos que convienen al trigo

Los principios minerales que dominan en la com-  
posicion del trigo, son: la silice, la potasa, el ácido

fosfórico, la cal y la magnesia, por lo tanto los abonos mas adecuados serán las margas, la cal, los huesos pulverizados, las cernadas, el estiercol de cuadra, la palomina, el escremento humano, los residuos vegetales y el guano.

V.

Las labores de vegetacion ó secundarias, se reducen á algun paso de rastra que deshaga la costra que se forma despues de las lluvias, para facilitar la nascencia y escardas mas ó menos frecuentes segun el desarrollo de las plantas inútiles.

Labores de vegetacion.

VI.

La recoleccion debe hacerse cuando las cañas pierden su color volviéndose amarillas, las hojas se secan, y los granos están endurecidos. Los candelales y chamorros deben segarse antes.

De la recoleccion del trigo.

VII.

De los insectos que atacan los granos en los graneros, los principales son, la *calandra granaria* que es un coleoptero microscópico que pone los huevecillos imperceptibles á simple vista en el surco del grano, cubierto aquel con una sustancia gomosa. A los ocho dias sale de él una larva que se mete dentro del grano y cuya harina devora en 20 dias. Luego se transforma en ninfa ó crisálida blanca y trasparente, y al cabo de 10 á 12 dias se convierte en insecto perfecto saliendo del grano para devorar otros que come exteriormente. Se une el macho á la hembra muriendo aquel á las veinticuatro horas de fecundar á esta y

Insectos que atacan al trigo en los graneros.

ella al día siguiente de hacer la postura. En los puntos cálidos tienen estos insectos siete á ocho generaciones en un mismo año. El producto de una sola hembra puede destruir desde abril á setiembre mas de 6.000 granos de trigo.

Para destruir este insecto se han aconsejado varios medios, pero el mas sencillo consiste en poner en el granero unos montoncitos de cebada remojada á los que acuden en gran número, se recogen y se queman.

La *iponomeuta tritici* ó falsa tiña de los granos, es un insecto lepidóptero, cuya larva une por medio de una especie de capullo sedoso muchos granos, los que abandona para transformarse en crisálida y se le ve sobre el trigo y las paredes del granero hasta que transformada en crisálida queda suspendida de la parte posterior de su cuerpo; de cuya crisálida sale á los pocos días una mariposa. Este insecto no come mas que en estado de larva.

De la alu-  
cita.

La *acophora granella* ó alucita es el otro insecto lepidóptero que ataca al trigo; su larva penetra en el grano por el surco central, se come la harina y no sale hasta su completa metamorfosis. Ya que sale la mariposa vuela al campo á poner los huevos en las espigas, y á veces los pone tambien en el monton del trigo. Producen varias generaciones en el espacio de un año que causan daños de mucha consideracion, pues á veces cada fanega de trigo no llega á pesar 60 libras cuando al encerrarse pesaba mas de 90.

Se han propuesto varios medios para evitar estos perjuicios, pero el mejor de todos es guardar los granos en silos ó graneros, cuya temperatura no llegue á mas 12°.

VIII.

Las principales plantas criptógamas que atacan al trigo y que pertenecen á la familia de los hongos, son; el *uredo cerealium*, robin ú orin de los agricultores, el *uredo caries* ó tizon, y el *uredo carbo*, llamado negrilla ó carbon.

Plantas  
criptógamas  
que atacan al trigo.

El *uredo cerealium* ataca al trigo en todas las fases de su existencia, sobre las hojas, en la caña, en el eje de las espigas y dentro de los tegumentos florales; se conoce por las pequeñas manchas que toman la forma de vejiguillas, que se revientan al madurar la criptógama y sale de ellas un polvo amarillento que se extiende por las hojas, y á cuyo polvo verdadero gérmen, conluzce el aire á grandes distancias, propagando el mal á otras plantaciones.

Del orin  
del trigo.

Unos creen que esta criptógama se desarrolla por efecto de las nieblas, húmedad, frios ó cambios bruscos de temperatura, y otros, que es debido á una alteracion del tejido celular; pero aunque las circunstancias meteorológicas pueden influir en su desarrollo, lo cierto es, que se deben á una verdadera reproducción. Segun *Decandolle*, los corpúsculos reproductores de esta criptógama, penetra por las raíces del trigo, y otros aseguran que entran por los poros corticales, de uno y otro modo pueden introducirse, atendiendo á lo pequeñísimos que son.

La *caries* ó tizon se desarrolla primero en lo interior de la planta, invadiendo el grano en el estado todavía de ovario que desnaturaliza completamente, pues en vez de fécula contiene una sustancia agrisada al principio y despues negra; pulverulenta y muy fétida que llena del todo el grano, el cual es más pe-

Del tizon.

queño, rugosos, de poco peso y de diferente color que los demás.

Las espigas atacadas de caries se diferencian de las sanas, por su color pálido ó ligeramente rojizo, los granos más abiertos, las glumas más separadas y las aristas más divergentes. Las matas no están tan desarrolladas, su color es más bajo y las hojas presentan manchas de varios colores.

El gérmen de esta criptógama se comunica por el contacto de los granos al trillar, pues que reventando los cariados, su polvillo queda adherido á los demás; y tambien se comunica por los abonos que pueden llevarlos de los que tomaron las pajas en la era, ó porque los contuvieron los despojos arrojados á las basuras; tambien el viento los conduce á las tierras.

La caries ó tizon es un verdadero azote para el agricultor, pues alterando los granos disminuye las cosechas considerablemente. El grano cariado comunica mal sabor á las harinas y daña á los animales que las comen.

El carbon del trigo (*uredo carbo tritici*) es tambien una criptógama que ataca la espiga, quedando el eje de las ramificaciones florales muy corto, más grueso é irregular, cada espícula presenta sus escamas desorganizadas, hay atrófias, abortos y destruccion de todos los órganos florales, ó bien se halla en su lugar una masa pulverulenta, siendo el daño tan general á veces, que solo queda la raspa.

## LECCION XXXIX.

DEL CULTIVO DEL CENTENO.—VARIEDADES.—CLIMA.—TERRENO.—  
PREPARACION.—ABONOS.—CUIDADOS.—RECOLECCION.—ACCIDENTES  
Y ENEMIGOS.—CULTIVO DE LA CEBADA Y DE LA AVENA.

### I.

El centeno (secale) que pertenece á la misma familia y tribu que el trigo, se cultiva en toda Europa por su rusticidad, vegetar en suelos pobres y oponerse al desarrollo de malas yerbas, tanto, que algunos le llaman planta depuradora; es un recurso en los climas montañosos. De su harina se hace un pan sabroso, sano y que se conserva fresco por mucho tiempo.

Cultivo  
del centeno.

### II.

Tres son las *variedades* que de esta planta se cultivan: el centeno comun ó de invierno, que sembrado en junio dá abundante verde durante el estio y luego grano al año siguiente; el de primavera ó treme-sino de grano mas pequeño, aunque se puede sem-

Variedades.

brar en primavera, si se hace en otoño produce mas y el centeno de Rusia (multicaule) de hojas anchas y espiga entreabierta, sus granos son muy nutridos pero dá mucha paja. La espiga del centeno está formada de expículas de tres flores, pero aborta una, quedando dos granos en vez de cuatro que tienen las de trigo.

### III.

Del clima.

El centeno germina á la misma temperatura que el trigo, esto es, á mas 5°. Florece cuando la temperatura es superior á 14° y madura cuando ha recibido una suma de calórico de 1.200°.

Resiste las bajas temperaturas mucho mas que el trigo por lo que se cultiva en climas septentrionales donde no produce aquel, y se dá en alturas considerables, si bien no se puede fijar hasta donde soporta el frio, pues en los países del Norte permanece mucho tiempo debajo de la nieve; solo teme á un invierno crudo cuando no ha arrojado sus raices superiores; pero en este caso adquiere un desarrollo que le hace resistir las más bajas temperaturas.

### IV.

Del terreno.

El terreno mas apropiado para el centeno es el suelto, siliceo, casajoso; no prospera en el arcilloso compacto, pues no vegeta bien con un exceso de humedad.

Bástale un par de labores; á veces se cultiva sin darle mas que una labor preparatoria y otra al tiempo de sembrar para taparlo.

Los abonos mas adecuados serán los que contien-

gan fosfato y sales de potasa, las margas y la cal cuando ésta última no la contenga el terreno, y de los orgánicos, las habas y altramuces enterrados en verde. Como esta planta forma la espiga rudimentaria antes del invierno, es preciso poner los abonos en estado soluble ántes de la siembra, pues los enterizos que no obran hasta la primavera favorecen solamente el aumento ó desarrollo de la parte herbácea.

La siembra se hará en otoño lo más pronto posible para que pueda formar el rudimento de las espigas antes de los hielos de invierno, pues cuanto más temprana es la siembra más y mejor producto se obtiene. En algunos puntos de sierra lo siembran al terminar la recolección, últimos de agosto y primeros de setiembre. Como el centeno ahija menos que el trigo, deberá echarse mayor cantidad de grano 20 á 24 celemines por hectárea de tierra.

Se debe segar al momento que empiece á blanquear la espiga, porpue si se seca del todo se cae el grano con facilidad.

Esta planta suele ser atada por un hongo llamado *cornezuelo* (*sclerotium clavus*), llamado así por presentar la forma de un asta ó de una corneta. Las espigas atacadas solo presentan uno, dos ó á lo más tres granos convertidos en cornezuelo, con la particularidad de que, de los dos granos de una misma espícula, solo uno de ellos es atacado. Esta criptógama es muy perjudicial, no solo porque disminuye el producto, sino porque si se come el pan que se hace con la harina que la contenga, produce desde los vértigos y convulsiones hasta la gangrena y la muerte.

El menos mal que produce es, el retirárseles la leche á las vacas, las cerdas y otros animales que crían y hasta á las mugeres.

de la siembra del centeno.

Siega.

Del cornezuelo.

V.

De la ce-  
bada.

La cebada es una de las cereales de más importancia despues del trigo, por el gran consumo que de ella se hace para el alimento de las caballerias y la fabricacion de la cerbeza.

Varieda-  
des.

Las variedades que de esta planta se cultivan en España son: la comun ó de invierno, la ladilla, la ramosa, la negra, la desnuda ó del milagro y la llamada de abanico.

La *comun*, cuya espiga es larga y arqueada, tiene cuatro carreras, ahija mucho y requiere bastantes abonos.

La *ladilla* ó de dos carreras, de espiga larga y comprimida y aristas paralelas, soporta bien los frios; es muy precoz por lo que le llaman tremesina.

La *ramosa* ó de seis carreras, de espiga corta, ahija mucho, se desgrana fácilmente, por lo que hay que segarla pronto.

La *negra* es una variedad de la comun, pero es tardía para la grana.

La *desnuda*, se diferencia de todas las demás, por despedir con facilidad la envoltura de su grano.

Y la de *abanico*, llamada así por tener muy abiertas sus aristas, cuyo grano es muy pasado y de mejor calidad que los de todas las demás variedades.

Clima.

La cebada vegeta en los climas más septentrionales. Linneo la encontró á 67°,2 de latitud, y se cultiva en Suiza á 1.950 metros sobre el nivel del man. Sufre las mas bajas temperaturas, excepto la de cuatro carreras que se hiela en los inviernos muy

rigorosos. Prospera tambieu en los climas cálidos, con tal que en sus primeros desarrollos cuente con la humedad necesaria, florece á los mismos grados de temperatura que el trigo y madura cuando reune una suma de calórico de 1.632°.

Prefiere los terrenos de consistencia media, pues le perjudica la excesiva humedad, como tambien los demasiado secos. Se procurará sembrar en los terrenos compactos, en paises secos y en los sueltos, en los húmedos.

Del terreno.

Las labores que necesita son dos con intervalo de 30 á 40 dias y otra para enterrarla. Las dos primeras más profundas que para el trigo, porque como ahija mucho requiere un suelo bien mullido.

Labores.

Como esta planta toma mayor cantidad de sustancias minerales que el trigo y el centeno, se le deben suministrar los abonos calcáreos, alcalinos y orgánicos que contengan sales en estado soluble por la rapidez de su vegetacion.

Abonos.

La cebada de invierno debe sembrarse cuanto antes: á últimos de setiembre, ó primeros de octubre, y en febrerò la de primavera. La primera quede más clara porque ahija más. Si se cultiva para aprovecharla en verde, se sembrará muy espesa, tres fanegas por hectárea, y á últimos de agosto.

Siembra.

Si antes de nacer forma costra el terrono, se debe pasar la rastra para romper aquella, y despues se le dan las escardas que necesite.

Cuidados.

La recoleccion se deberá ejecutar antes que se seque del todo, porque se rompen las espigas y se desprenden los granos con facilidad.

Recoleccion.

La cebada es atacada por el (uredo carbo hordei), causando en ella los mismos efectos que en el trigo.

VI.

De la ave-  
na.

La *avena* es otra de las gramíneas que producen gran utilidad al labrador. Este género comprende varias especies, unas que son anuales y otras vivaces; las primeras se cultivan como cereales y las segundas como plantas forrageras. (1)

Especies  
y variedades.

De la *avena sativa*, originaria de Persia, proceden todas la variedades. Las principales son cinco, *avena de invierno*, *avena rusa*, *avena patata*, *avena georgiana* y *avena de tres granos*.

Estas variedades se cultivan para alimento del hombre en algunos países, y en todos para los animales, cuyos granos apetecen y les alimentan grandemente; y además sirve guardada y administrada en rama como medicamento, pues cura las disenterías de los animales, por su gran poder astringente.

Clima y  
terreno.

La *avena* resiste hasta menos 10° y vegeta en toda clase de terrenos, con tal que tengan fondo para que sus raíces puedan penetrar á la profundidad conveniente.

Prepara-  
cion.

Las labores preparatorias serán dos profundas, y una somera para sembrar, pues se acostumbra á hacerlo sobre los rastros y nunca en los barbechos, que se reservan para el trigo y la cebada.

Abonos.

Abundando en la *avena* los silicatos y fosfatos de potasa, de magnesia y de cal, le convienen los abonos alcalinos, cenizas, cernadas, etc., y las margas en los terrenos que no contengan el elemento calcáreo.

(1) De estas nos ocuparemos en su correspondiente lugar.

Como la avena es de las cereales que más ahijan, deberá sembrarse clara, (10 celemines por hectárea), para que, teniendo el espacio suficiente, produzcan todas sus cañas. La siembra se hará á últimos de setiembre para que pueda ahijar ó matear ántes de los frios.

Siembra.

Esta planta es muy propensa á ser atacada por el carbon (ureno carbo avenæ), que produce en ella extragos tanto, ó más considerables que en el trigo.

Accidentes.

La recolección se deberá hacer antes que se haya secado del todo, pues suelta el grano con facilidad.

Recoleccion.

## LECCION XXXX.

DEL CULTIVO DEL ARROZ ANEGADO.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE LE CONVIENEN.—SEMILLEROS.—TRASPLANTO.—CUIDADOS SUCESIVOS.—RECOLECCION.—ARROZ DE SEGANO.—ENSAYOS DE SU CULTIVO EN ESPAÑA.

### I.

Cultivo del arroz.

El *arroz* (*oryza*) es otra de las plantas pertenecientes á la familia de las gramíneas, tribu de las *oríceas* que mas utilidad reporta al agricultor, porque constituye uno de los principales elementos del hombre. En España solo se cultiva en las provincias de Valencia y Tarragona, y si bien produce su cultivo mas de 60 millones de reales al año solo en la primera de dichas provincias, en cambio produce muchas enfermedades.

### II.

Variedades.

Esta especie comprende muchas variedades, pero en España no se cultivan mas que tres que son: el

*arroz comun* (*oryza sátiva*) de espiga con aristas, granos blancos y alargados, caña gruesa y cilíndrica, hojas anchas y largas.

El *arroz mocho* (*oryza denudata*) cuyas espigas carecen de aristas casi en su totalidad, y cuyo grano es blanco agrisado y mas corto que el de la variedad anterior, y aunque no es tan estimado, ofrece la ventaja de su mayor precocidad, por lo cual se le cultiva con preferencia; y por último, el *rojal* (*oryza rubra*) que se cultiva muy poco en Valencia por ser mas tardío y delicado.

### III.

El arroz requiere un clima meridional, florece cuando la temperatura se eleva á mas 20°, y madura cuando ha recibido 3600° á 3700°, pero el mocho que es mas precoz no necesita mas que 2730°.

Clima.

### IV.

El terreno mas apropiado para el arroz será aquel que siendo suelto tenga la segunda zona impermeable para que no se filtren las aguas. Por la manera particular de vegetar esta planta siempre en agua, el terreno se hace á pocos años arcillosos, por muy sueltos que fué al principio, porque como el agua va siempre turbia, á causa de la arcilla, sedimentándose esta aumenta su consistencia; lo cual hace que se tenga que practicar hormigueros cada cuatro ó cinco años para disminuir la tenacidad que adquiere.

Del terreno.

V.

Prepara-  
cion.

La primera operacion para preparar el terreno consiste en nivelarlo á fin de que no se aumente mas agua en un lado que en otro.

Despues de nivelado se divide el terreno en cuadros de unas veinte varas, pero separados entre sí por unos lomos de 0,<sup>m</sup>75 de ancho y 0,25 de alto, teniendo cada uno dos orificios en sus ángulos para la entrada y salida de las aguas. Hechos los cuadros se les echa el agua y se dan al terreno tres rejas con intervaio de quince dias, y cuando les queda ya poca agua, se le dan otras dos cruzadas.

VI.

De los abo-  
nos.

Los abonos mas adecuados son, el escremento humano, el de aves, las habas enterradas en verde y el guano. Este último en pequeña cantidad, porque si bien hace producir grandes cosechas, á la largá esquilma, el terreno consumiendo los fosfatos y esterilizándolo.

VII.

Del semi-  
llero.

Por cada diez cuadros se destina uno para semillero, despues de abonado, se le echa el agua y se le dá una reja profunda, se iguala pasando una tabla, aumentando el agua en seguida y se siembra á mediados de marzo á voleo y con igualdad, la semilla se precipita al fondo y allí se desarrolla. Así que la planta tiene seis á ocho centímetros, se arrancan las

yerbas aumentando á seguida el agua hasta cubrir las plantas. Cuando estas llegan á 0,20 de altas se procede al trasplanto.

VII.

Del trasplanto.

El trasplanto se practica tirando suavemente de las plantas, quitándoles las malas yerbas y formando con ellas unos manojitos que se conducen y tienden en montones en los caballones que forman los cuadros. El trasplanto debe hacerse de noche ó en día nublado, pues el sol daña á las plantas. El operario coge un manojo y va colocando las plantas, de tres en tres, en unos agujeros que va haciendo con el dedo índice de la mano derecha y á distancia de 20 centímetros, y una vez colocadas comprime la tierra con el dedo pulgar y á seguida hace otro agujero y coloca otras tres plantas; así continúa marchando de adelante atrás, hasta concluir de plantar el cuadro, é inmediatamente se le echa el agua hasta cubrir las plantas en cuyo estado han de permanecer durante su vegetacion.

IX.

Cuidados.

Las operaciones de cultivo se reducen á un par de escardas arrancando las yerbas estrañas y cuidando no deshacer los cuadros para que el agua no se saiga.

X.

De la siega

Así que las espigas toman color de caña se impide la entrada del agua en los cuadros y cuando se

haya evaporado se procede á la siega que se hace como el trigo, formando manojos que se dejan sobre el terreno para que se sequen, despues se corta la espiga por encima del atadero y se conducen á la era donde se trilla pisando sobre ellas las caballerías, guardándose el grano en sitio ventilado y seco hasta que se descascarilla para introducirlo en el comercio.

## XI.

Del cultivo de arroz de secano.

Considerando las enfermedades que ocasiona el cultivo del arroz anegado, en las provincias de Valencia y parte de la de Tarragona, á causa del desprendimiento de hidrógeno sulfurado y del carburo de hidrógeno, llamado gas de los pantanos; cuyas enfermedades diezman algunos años no solo á los trabajadores dedicados á aquel, sino tambien á los moradores de los pueblos inmediatos; debería restringirse su cultivo, reemplazándole con el llamado impropriamente de secano, por no necesitar el agua siempre al pié, en todas las fases de su existencia como el encharcado, sino segun se egecuta con las demás plantas de huerta ó de riego.

Teniendo en cuenta los grados de latitud Norte y Austral de muchas provincias de España y los del termómetro en los meses desde que se siembra hasta que se recolecta el arroz de secano, llamado tambien de Filipinas, por darse espontáneo en sus montes; no hay duda de que su cultivo pudiera ser muy ventajoso tanto en las provincias donde se cultiva el anegado como en todas las del Mediodía de España.

Esta planta se ha cultivado en la península en tiempo de los árabes como asegura Abu-Zacarias, y al ocuparse de esto el Sr. Campomanes, dice: que el

arroz no prevalecè en las provincias interiores del reino, y que sus límites están en el puerto del Rey en la cordillera de Sierra-Morena.

Hace mucho tiempo que se ha intentado introducir el cultivo de esta planta en España. En 1828 la Junta de Arancelès de Madrid, que habia tomado tanto interés en el restablecimiento del arroz de secano en la Península, pidió al Intendente de Filipinas diez y seis arrobas de semillas y una instruccion de su cultivo; las que llegadas á Cadiz, se distribuyeron en porciones de dos arrobas, del modo siguiente: al Intendente de Sevilla; á la Junta de Comercio de Barcelona; á la de Valencia; al Intendente de Múrcia; al de Córdoba; al Director de la Sociedad Económica de Granada; á D. Claudio Boutelou en Madrid.

Ensayos  
del cultivo  
del arroz de  
secano.

Veamos ahora los resultados obtenidos.

Respecto de Madrid no aparece mas ensayo que el que manifiesta el Sr. D. Antonio Sandalio de Arias, diciendo que el Regente de la jurisdiccion de Perales, de Tajuña, D. Tomás Alvarez de la Braña, manifestó al Sr. Ministro de Hacienda en Octubre de 1830, que Cándido Bucero, labrador industrioso de aquel pueblo, habia sembrado en doce de abril cuatro onzas de arroz de secano, que le habia proporcionado una persona inteligente, con una instruccion para su cultivo. Le nació á los 20 dias de sembrado, sin haber dado mas que dos riegos, y continuando dándoselos de ocho en ocho dias, hasta que estando bien granado cesó de regarlo; y cuyas plantas crecieron hasta la altura de tres palmos, segándolo en 19 de Setiembre.

Resulta-  
dos obteni-  
dos.

Las cuatro onzas de simiente le produjeron dos arrobas de arroz, y por consiguiente 200 por uno.

En una memoria escrita por D. Cláudio Boutelou,

consta que D. José Manuel de Arjona, Asistente de Sevilla, practicó un ensayo en 1829, en el vergel titulado Las Delicias, y de 33 libras que sembró en dos aranzadas y media de tierra, recolectó en el espacio de tres meses y medio la cantidad de veinte y cinco fanegas y media de arroz, de una vista, sustancia y gusto esquisitos.

En la provincia de Barcelona, se practicaron así mismo numerosos ensayos desde el año 28 al 39, y algunos dieron resultados asombrosos. El practicado en Alberá y el Hospitalet en una hacienda del señor Marqués del Castillo de Torrente, se recolectaron en un año 400 fanegas, cantidad mas que suficiente para considerar como conseguido y asegurado su cultivo.

De los ensayos practicados en Valencia, resulta que se cogieron 42 por uno; y en Córdoba el 200 por uno; sin que haya razon para suponer que no fueron tan felices los resultados en Granada, Málaga y Murcia.

Repitiendo estos ensayos es mas que probable que se introdujera este cultivo en España en grande escala, sustituyendo enteramente con el tiempo al del anegado, no solo en beneficio de la salud pública, sino aumentando considerablemente la riqueza de muchas comarcas.

## LECCION XXXI.

DEL CULTIVO DEL MAIZ.—DEL MIJO Y DEL PANIZO.—VARIEDADES.—CLIMA.—TIERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LES CONVIENEN.—SIEMBRA.—CUIDADOS QUE REQUIERE.—CULTIVOS ASOCIADOS.—ACCIDENTES Y ENEMIGOS.

### I.

El maiz es una de las gramíneas farináceas de mas utilidad al labrador, no solo porque reemplaza al trigo en muchas comarcas sirviendo el pan que se hace con la harina de sus granos para alimento del hombre y los animales, sino porque además puede cultivarse para forraje, aumentando á los animales que de él se nutren, la grasa y la leche en cantidad y calidad. Su poder alimenticio consiste en azúcar, fécula, albúmina, gluten y aceite graso que contiene.

Cultivo del maiz.

Esta planta originaria de América es monoica, pero sus flores masculinas se hallan en distinto punto que las femeninas. Las primeras se desarrollan en la parte superior de la planta y las segundas salen de las axilas de las hojas.

II.

Especies  
y varia-  
des.

El género (*zea*) tiene una sola especie y un gran número de variedades. Las que se cultivan en España se refieren á dos grandes secciones, tempranos y tardios. Los primeros son:

El *maiz enano* llamado así porque apenas llega á medio metro de altura, tiene los granos pequeños y redondeados y de un color amarillo claro; su espiga ofrece de 8 á 16 filas de 20 granos cada una y exige 3.600 grados de temperatura para madurar.

El *maiz de estío* alcanza á veces un metro doce centímetros de altura con 3 ó 4 espigas, su grano de un color anaranjado, y la espiga con 12 á 14 carreras con 30 á 35 granos cada una y exige 3.050 grados para llegar á su completa madurez.

El *maiz de pico*, llamado así porque sus granos se parecen al del trigo, termina en un pico ó gancho. Su vegetación es tan rápida como la del cuarenteno, pero es mas productivo.

El *maiz cuarenteno*, impropriamente llamado así, pues necesita al menos 80 dias para recorrer todos sus períodos vegetativos, es semejante en su desarrollo al de estío, tiene el grano de un color amarillo pálido, con 8 á 10 carreras, y de 24 á 28 granos cada una, y necesita una suma de calórico para madurar de 3.300°.

Esta variedad resiste la sequía por lo que se le suele sembrar de secano.

Los tardios, son: El *maiz de invierno* que llega hasta la altura de dos metros; sus granos de color anaranjado subido, y la espiga con 12 á 14 carreras

con 40 á 50 granos cada una, y necesita 3.800° para madurar.

El *maiz de Pensilvania* que adquiere una gran altura, granos aplastados muy grandes de color amarillo claro, espiga adelgazada en la punta con 8 á 10 filas con 50 á 60 granos cada una, necesita para madurar 3.880°. Esta variedad se cultiva mucho en Asturias y Galicia.

El *maiz de otoño*, llamado mollar, es tardío, de grano blanco y tierno, espigas de 10 á 12 filas de 35 á 40 granos cada una, y necesita para madurar una suma de 3.800°.

Hay otras muchas variedades tempranas y tardías, de granos rojos ó jaspeados, cuyo cultivo no se diferencia del de las anteriores, pero que no se siembra aisladamente sino que sus granos van mezclados con los de los demás.

### III.

El maiz necesita una temperatura de 8 á 10° para germinar, formándose la corona de raíces en el momento de salir el tallo, teme los hielos, y por consiguiente; no debe sembrarse hasta que pasen los frios, no pasa su cultivo de 47° latitud, florece á 18° de temperatura y necesita una suma de 3.000 á 4.000° para madurar. Del clima.

### IV.

El terreno mas apropiado para esta planta es el de consistencia media, siliceo-arcillosos, en los países húmedos; y arcillosos calizos en los secos: en ge- Del terreno

General cuanto mas al Norte se cultive tanto mas ligeros deben ser los terrenos.

### V.

**Preparacion** Como el maiz generalmente se siembra sobre rastrojos del año anterior, se alzan en noviembre y diciembre, se binan en febrero ó marzo con una reja profunda y se dá otra antes de la siembra.

### VI.

**De los abonos.** Las cenizas, el yeso, la cal y las deyecciones animales disueltas en orina con diez veces su volumen de agua le son de gran utilidad, lo mismo que los pescados y sus despojos, poniéndolo con el granó al tiempo de sembrar. Este abono aumenta considerablemente la cosecha como tiene probado la experiencia. Los demás abonos deben ponerse al darse la segunda labor.

### VII.

**De la siembra.** La siembra se practica pasados los frios, en el Mediodia de España por marzo y abril y en los Nortes en mayo.

Se siembra á chorrillo poniendo de 4 á 5 celemines por hectárea un surco sí y otro nó, para que queden á una distancia de 0<sup>m</sup>.20 cubriendo los granos por medio del arado quedando á unos 3 centímetros en las tierras fuertes y á 4 ó 5 en las sueltas. Cuando se siembra para forrage se hace á voleo y más espeso.

VIII.

Varios son los cuidados que requiere el maiz, empezando por dar una escava cuando las plantas tengan cuatro hojas, suprimiendo las que esten muy juntas, y reponiendo las marras bien con granos de otra variedad mas precoz, ó lo que es mejor, con plantas del semillero que se debió hacer al tiempo de la siembra en un pequeño espacio inmediato; á los quince dias se recalzan las matas á fin de que echen mayor número de raices y se le suprimen los hijuelos que perjudican el desarrollo de aquella; operacion que se repite cuando tenga ya 0<sup>m</sup>,30 de altura. Los riegos siempre que lo necesiten.

Cuidados sucesivos.

Los labradores acostumbran á cortar la parte superior de las plantas del maiz para darla al ganado, y con objeto de que, acudiendo todos los jugos á los granos sean mas nutridos; pero es preciso, sino quieren que se malogre la cosecha, esperar para hacer esta operacion á que se haya verificado la fecundacion, lo cual se conoce en que los hilos ó estilos ú órganos hembras se hayan puesto de un color moreno.

IX.

La recoleccion del maiz debe ejecutarse cuando las túnicas de las mazorcas han tomado un color amarillo natural.

Recoleccion.

En los paises frios ó húmedos, pueden segarse las plantas de maiz aun antes de su completa madurez,

dejándolas en un sitio seco y ventilado, sin amontonarlas porque fermentan, y así acaban de madurar. Luego, bien secas las mazorcas se le quitan sus cubiertas y se guardan en graneros hasta el momento de desgranarlas, lo cual se hace á mano, ó bien con aparatos apropiado, ó máquinas desgranadoras de maiz que son bien conocidas.

### X.

Cultivos  
asociados.

Pueden asociarse al maiz las habichuelas de enrame que se sembrarán cuando aquel haya adquirido una altura de 0<sup>m</sup>,25 para que se enreden en él, sirviendoles de tutor. Tambien pueden sembrarse con el maiz calabazas, cidras, melones y remolachas, en algunos puntos siembran cáñamo.

### XI.

Accidentes  
y enemigos.

El maiz suele ser atacado por el carbon (uredo carbo mañade) que es el mismo de los demás cereales, y que parece distinto por el tamaño que toma la parte atacada; se presenta en la base de la planta, en la axila de las hojas y en las panículas florales, en forma de tubérculos que impiden la fecundacion y destruyen los granos, encontrándose en su lugar un polvo pardo oscuro que son los corpúsculos reproductores de la parasita.

### XII.

Del mijo.

El cultivo del mijo es análogo al del maiz, sirven sus semillas para hacer pan; ya solo, ya mezclado con el trigo, pero su cultivo mas general es para ali-

mento del ganado, ya en grano, ya en verde, que lo comen con avidez y les nutre considerablemente.

Se conocen dos especies, el mijo mayor (*panicum miliaceum*) llamado tremesinos, y el menor (*panicum italicum*) llamado cuarenteno.

El clima que requiere es igual al del maiz.

El terreno suelto y fresco.

La preparacion dos rejas.

La siembra del tremesino debe hacerse en marzo, y la del cuarenteno por abril ó mayo. Se siembra á voleo, mezclando la semilla con otro tanto de arena ó de serrin para que quede igual y clara, pues ahija mucho, se le cubre pasando una tabla ó un manojo de ramas secas para que quede muy superficial, pues si queda honda no germina y se pudre.

Los cuidados que necesita son: romper la costra si se formó por la lluvia antes de nacer y aclarar las matas al darle la primera escarda, y la segunda cuando tenga 15 centímetros de altura, recalzando las plantas al mismo tiempo.

Se riega cuando toman las matas un color amarillo característico, y se trilla como el trigo.

### XIII.

El cultivo del panizo (*Holcus*) es tambien análogo al del maiz, con la diferencia que necesita mas abonos y mas riego. Tambien se hace pan con la harina de sus granos en algunas comarcas, pero su principal cultivo es para alimento del ganado, en grano ó como forrage.

Tres especies se conocen, *Holcus spicatus*, *Hol-*

Del panizo.

*cus sohorgin*, llamado melca en Cataluña, panizo negro, alcaina, zaina en otros puntos, y tercera, *Holcus Sacharatus*.

El Sorgho puede destinarse á la extraccion de azúcar que contienen sus cañas, pero como entonces exige un clima análogo á la de la caña dulce, teniendo menos de la mitad de azúcar que esta, no conviene su cultivo en España con dicho objeto.

## LECCION XXXII.

IMPORTANCIA DEL GRUPO DE LAS LEGUMINOSAS.—CULTIVO DEL HABA Y DEL GUISANTE.—ESPECIES Y VARIEDADES.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LE CONVIENEN.—SIEMBRA.—CUIDADOS QUE REQUIERE.—RECOLECCION.—ACCIDENTES Y ENEMIGOS.

### I.

El cultivo de las plantas leguminosas, es de los <sup>Importancia de las leguminosas.</sup> mas interesantes al agricultor, porque muchas de ellas sirven para alimento del hombre, por la gran cantidad de fécula y sustancias nitrogenadas que contienen, que satisfacen la exigencia de una buena alimentacion, tanto plástica como respiratoria; sus semillas y la parte herbácea constituyen un alimento completo para los animales y, porque nutriéndose en su mayor parte de la atmósfera, sus restos verdes y secos son un excelente abono para las tierras.

### II.

El haba es entre todas las leguminosas la mas <sup>Del haba.</sup> importante, por su gran consumo. tanto para alimento del hombre en estado verde y seco, como para los animales. La harina de habas sirve para engor-

dar terneros y cerdos comunicando á las carnes un gusto exquisito. Las semillas remojadas nutre considerablemente á los caballos y enterrando las plantas en verde fertilizan las tierras mas ingratas.

### III.

Especies y variedades. Dos son las especies que se cultivan, la *ordinaria* (fava mayor) de vainas largas y con cuatro á ocho semillas gruesas aplastadas y blancas, y la *moruna* (fava equina) cuyas vainas mucho mas pequeñas que las de la anterior contienen de dos á cuatro semillas mas pequeñas y de un color moreno casi negro. Son infinitas las variedades que se han producido y que se cultivan en España.

Del clima. Esta planta exige para germinar una temperatura superior á 6°, florece en primavera cuando la temperatura es de 12° y necesita para madurar una suma de 2000°. Puede cultivarse con provecho en todos los puntos de España cuya temperatura media sea de más 6°.

### IV.

Del terreno. El haba prefiere los terrenos compactos ó arcillosos-silíceos y de buen fondo, que retengan la humedad y puedan penetrar sus raíces. Tambien puede cultivarse en los terrenos mas ligeros con tal que tengan la humedad conveniente.

### V.

Preparacion. Las labores que requiere esta planta varian segun se siembre en barbecho ó rastrojo; en el primer

caso, bástale una labor al tiempo de la siembra y en el segundo, una reja para levantarlo otra cruzada á los 30 días y la de la siembra. En los países en que se acostumbra á cavar los rastros que llaman cabotoñar, le basta la labor de la siembra

## VI.

Aunque esta planta toma la mayor parte de su alimento de la atmósfera, le convienen, atendiendo á su composicion química. de sales de potasa y gran cantidad de fosfatos; las cenizas, las cernadas y los huesos machacados. En algunos puntos acostumbran á poner en los terrenos al dar la segunda labor los abonos enterizos que han menester las cosechas subsiguientes; pero esta costumbre no debe seguirse porque se pierde una gran cantidad de las sustancias mas útiles que ellos contienen, bien porque se evaporan, bien porque se filtran á mayor profundidad que alcanzan las raíces de la mayor parte de las plantas que se cultivan.

Abonos.

## VII.

La siembra se ejecuta generalmente á golpe, poniendo en cada uno de dos á tres semillas, distantes entre sí 25 centímetros, y otro tanto entre cada golpe. En los países templados puede hacerse en otoño antes de los frios, para que desarrollada ya algo, pueda rasistirlos; pero en los Nortes no se deberá hacer hasta pasados aquellos, que será por marzo y abril.

De la siembra.

VIII.

Cuidados  
que requiere  
el haba.

Los cuidados que necesita esta planta son: el pase de la rastra si se forma costra en la superficie; dos escardas, la primera cuando tienen 10 centímetros de altura, y la segunda al llegar á 20; si el terreno fuese suelto se recalzarán las plantas, pues en los compactos no es preciso. Otro de los cuidados que necesita es despuntar las matas así que comiencen á formarse las legumbres inferiores, operación tan conveniente, que léjos de disminuir el producto lo acrecenta y evita que se aumenten los pulgones.

IX.

Accidentes  
y enemigos.

Estos insectos suelen acometer á las plantas de las habas en gran número; se evitan los extragos, pues á veces hace desaparecer la cosecha, cortando antes que se apoderen de las plantas la parte superior y quemarlas. Las habas parecen el añublo que se llama á la caída prematura de la flor, producida por los grandes calores ó cambios bruscos de temperatura.

X.

Recolección.

Si se han de cosechar verdes las habas, se irán cogiendo á medida que estén granadas; pero si se han de conservar se esperará á que las legumbres tomen su color negruzco y se dejan al sol unos días antes de trillar las matas,

XI.

El cultivo del guisante es quiza mas productivo que el del haba por su gran poder nutritivo, y por ser mas general su uso como alimento del hombre y de los animales. Del cultivo del guisante.

Dos son las especies que se conocen, el de los *campos*, cuyas flores son de un color rosa-violeta y el *cultivado* de flor blanca, grano mas grueso y gusto mas exquisito.

Sus variedades son cinco: Primera, guisante de Marly, tardío de fruto grueso y grano redondo. Segunda, el de Clamart, tambien tardío de grano ligeramente cuadrado. Tercera, el guisante grueso normando. Cuarta, el arrugado de Vilmorin, notabilísimo por lo azucarado y suave de su grano. Y quinta, el temprano de Holanda, conocido con el nombre de flamenco y que en algunos puntos le llaman tirabeques.

El cultivo de esta planta cabe en toda España pues no teme los frios.

Prefiere los terrenos de consistencia media, mas bien sueltos que compactos y arenosos mas bien que calcáreos.

Se acostumbra á sembrar dicha planta sobre rastros, por lo que, para preparar el terreno se alzará dando despues otra labor profunda y la de la siembra que se hará mas somera.

Esta planta necesita pocos abonos por alimentarse de la atmósfera, no se le deben poner los de cuadra ni del ganado lanar porque les comunican mal gusto; los minerales que mas les convienen son las margas y las cenizas ó cernadas.

Para la siembra debe elegirse la semilla de la primera flor, si la tierra está en buen tempero se pondrán á remojar 24 horas antes para adelantar la germinacion. En los terrenos húmedos y frios se siembra por febrero y marzo y en los templados por setiembre y octubre. Se puede egecutar á surco y á golpe procurando que cada ocho á diez granos ocupen 30 centímetros cuadrados de tierra.

Los cuidados que necesita están reducidos á un par de escardas y un recalce cuando vayan á subir poniéndoles tutores de caña ó de ramaje á los de enrame.

Para la recoleccion se tendrá en cuenta que la flor del guisante cuaja en tres veces. Si se ha de cosechar en verde se hará á medida que vayan granando, y si para grano se procurará arrancar las matas al momento que estén maduras, pues si llueve se abren las vainitas y se desprenden con gran perjuicio de la cosecha.

LECCION XXXXIII.

CULTIVO DEL GARBANZO.—DE LA LENTEJA.—DE LA JUDIA Ó HABI-  
CHUELA.—DEL ALTRAMUZ Y DE LA ALGARROBA.

I.

El cultivo del *garbanzo* (*cicer arietinum*) es de gran utilidad, por el mucho consumo que de él se hace en España para el alimento del hombre, su mucho valor y el poco coste de sus labores. Cultivo del garbanzo.

Se cultivan dos variedades, la gruesa y la pequeña, que se diferencia solo por el tamaño de la semilla.

Esta leguminosa se cultiva en toda España.

Requiere un terreno de consistencia media, más bien suelto ó silíceo que compacto ó arcilloso, y que siendo suelto contenga álcalis, (potasa y sosa). En los calcáreos y yesosos, sale el fruto duro (1) disminuyendo su valor.

La siembra se deberá hacer en los climas frios, desde el 15 de marzo al 15 de abril, y en otoño en

(1) Véase la leccion XXVIII.

los tempranos. Se egecuta á chorrillo ó á golpe, poniendo cuatro ó cinco garbanzos en cada uno, y á distancia de 20 centímetros unos de otros, cubriéndolos con cinco ó seis centímetros de tierra.

Los cuidados que exigen, son: un par de escardas para quitar las malas yerbas, recalzándolos al hacer la segunda.

La recoleccion debe verificarse antes que las matas se hayan secado del todo, porque en este caso se desprenden **con** facilidad; llevados á la era se forman con las plantas pequeños montones con las raíces hácia adentro, de este modo se secan y están aptos para trillarlos y limpiarlos.

Dada la paja á los ganados mezclada con la de cereales, se ahorra la sal y les nutre considerablemente.

El garbanzo suele padecer la casi repentina desecacion de la planta, por efecto, segun se cree, de las gotas de agua ó de rocío que quedan en las hojas y obrando los rayos del sol sobre ellas, á manera de lente las quema y se seca la planta; á cuyo accidente le llaman los labradores rabia de los garbanzos. Se ha ensayado con buen éxito el pasar una cuerda tirante y llevada por sus extremos por dos muchachos, sobre las plantas antes de salir el sol, á fin de desprenderlas del rocío ó de la lluvia.

## II.

De la lenteja.

El cultivo de la *lenteja* (*croum leus*) es utilísimo porque sus semillas son eminentemente nutritivas para el alimento del hombre, y su paja para los ganados, y dá mucho producto con poco gasto.

De esta especie se cultivan dos variedades, la

grande y la pequeña; la primera es mas propia de los paises nortes, pues sufre más las bajas temperaturas.

En casi todos los climas de España cabe su cultivo. Prefiere los terrenos sueltos, cascajosos y graníticos, pero en los climas cálidos prospera tambien en los compactos.

Bástale una sola labor para levantar los rastros, y otra al tiempo de la siembra.

Como se alimenta en gran parte de la atmósfera, no necesita abonos azoados, pero le son muy provechosas las margas y las cenizas.

La siembra se hará en los paises templados en otoño y en los nortes en febrero y marzo. Esta operacion se egeouta á chorrillo cubriendo las semillas muy poco, lo cual puede hacerse pasando una tabla ó el rodillo de madera.

La recoleccion se hará al ponerse las plantas amarillas, se conducen á la era y cuando están secas del todo se apalean para extraer la semilla, utilizándose las matas para alimento del ganado.

### III.

Otra de las leguminosas de gran utilidad es la *judia* De la judia ó *habichuela* (*Phaseolus*) que sirve para alimento del hombre utilizando las legumbres en verde y las semillas en estado seco.

Esta especie cuenta un gran número de variedades, y todas se refieren á dos grandes secciones enanas y de enrame.

Entre las primeras se hallan la común, que mas bien se cultiva por su semilla y entre las segundas se hallan las llamadas dulces en Granada, de la granja

en Madrid, frejoles en Castilla la Vieja y habicholones en otras partes.

Del género *dolichos unguiculatus* se cultivan tambien algunas variedades, entre ellas la judía espárragoó judíade careta, llamada así por alcanzar su legumbre cerca de medio metro de longitud y tener su semilla, que es más ó ménos blanca, el hombligo negro.

Requiere la judía un clima templado, pero retrasando la siembra se puede cultivar con provecho en casi todas las provincias de España. Necesita recibir para llegar á su desarrollo natural una sumade 1500° de temperatura.

El terreno que mas conviene á este cultivo son los frescos y sueltos en clima húmedo y los arcillosos silíceos en los cálidos.

La preparacion del terreno será de tres rejas en las tierras compactas y dos en las ligeras ó sueltas; pero á una profundidad de 20 centímetros, porrequerir esta planta el terreno muy mullido, despues se divide en eras ó tablares alomados para facilitar el riego.

Esta planta aunque leguminosa, está probado que esquilma el terreno; por consiguiente, se le deberán poner abonos abundantes en fosfatos y sales alcalinas y los estiércoles de cuadra pero bien hechos.

La siembra se hará con semillas de dos años que la esperiencia enseña dan mas producto que las de uno. En las provincias del Mediodia se deberá hacer por febrero y marzo, y en las del Norte por abril y mayo. La siembra se egecuta á golpe poniendo en cada uno tres ó cuatro semillas, y tambien á surco ó chorrillo como el maiz, procurando en el primer caso queden los golpes á una distancia de 30 á 40 centí-

metros cubriéndolas con 5 ó 6 centímetros de tierra.

Los cuidados que este cultivo exige son dos escardas cuando las necesiten recalzando las plantas, y regándolas á medida que lo exija su desarrollo, poniendo á las trepadoras los correspondientes tutores para que se enreden.

La recolección se hará si se utilizan en verde, á medida que las legumbres adquieran un desarrollo adecuado; pero si se han de aprovechar en seco, se arrancaránlas matascuandoempiecen á ponerse amarillas, se dejarán al sol unos días y después de bien secas se apalean para sacar las semillas.

#### IV.

El *altramuz* (*Lupinus albus*) es otra leguminosa <sup>Del altramuz</sup> que se cultiva para alimento del hombre y del ganado vacuno luego de curada su semilla en agua sal.

También se cultiva para enterrar las plantas en verde, pues dan gran fertilidad á las tierras.

El clima lo requiere bastante templado, el mas apropiado se halla en España en el litoral mediterráneo.

Se dá en terrenos ligeros áridos y secos pero que tengan fondo, vegeta mal en los compactos, arcillosos y calcáreos.

No necesita abonos nutriéndose como se nutre de la atmósfera.

La siembra se efectuará por febrero ó marzo, ya que no se teman los hielos, si se ha de aprovechar la semilla se ponen cuatro celemines por fanega; y por octubre si se han de enterrar las plantas en verde; en este último caso se echan mas semillas, unos nueve celemines por hectárea.

No exige cuidados algunos despues de haber germinado.

La recoleccion se egecuta por setiembre, arrancando las plantas y llevándolas á la era donde se les separa el grano.

V.

Del cultivo  
de la algar-  
roba.

El cultivo de la *algarroba* (*vicia sativa*) es conveniente al agricultor no solo porque sirve para alimento de los bueyes, las cabras y las aves, en el estado seco, y en verde para toda clase de ganados; sino porque alimentándose de la atmósfera deja el terreno mejor abonado para una cosecha de cereales que si se hiciera barbecho ó se hubiera abonado por el método ordinario.

Tres variedades son las que se cultivan: la de primavera, la blanca y la de invierno, de semilla casi negra; esta última es la que generalmente se cultiva en las provincias del Norte de España porque es la mas rústica.

Dá abundantes cosechas en todos los climas de España, pues no teme los frios y como se cosecha antes de los grandes calores, tampoco le perjudican.

Esta planta se dá en todos los terrenos que no sean demasiado húmedos.

Bástale una labor preparatoria y en muchos casos se tira sobre las pajas de los rastros y se dá una reja somera para tapar la semilla sin que deje de dar buen productó.

No necesita mas que una escaërda en sus primeros desarrollos, pues apoderándose pronto del terreno ahoga las malas yerbas.

La recoleccion debe empezarse por esta leguminosa

### CAPÍTULO III.

DEL CULTIVO DE LAS PLANTAS DE QUE SE  
UTILIZAN SUS RAICES.

#### LECCION XXXIV.

CULTIVO DE LA REMOLACHA, DE LA ZANAHORIA Y DEL ÑAMÉ.—VA-  
RIEDAD .S.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS  
LE CONVIENEN.—SIEMBRA.—SEMILLERO.—TRASPLANTO.—CUIDA-  
DOS.—RECOLECCION.—ACCIDENTES Y ENEMIGOS.

##### I.

El cultivo de la *remolacha (beta bulgaris)* planta <sup>De la re-</sup> bienal, es de gran utilidad al labrador, porque sumi- <sup>molacha.</sup> nistra al hombre y á los animales un buen alimento, además se extrae de sus raíces una gran cantidad de azúcar.

##### II.

Las variedades que se conocen son ocho, á sa- <sup>Variedades.</sup> ber: la blanca de *Silesia*, la amarilla de *Alemania*, la globosa roja, la larga color de rosa, la amarilla de *Castelnaudary*, la amarilla de *carne blanca*, la lar- ga violeta y la larga roja.

El producto de esta planta depende principalmente de la eleccion de la variedad en consonancia con la composicion del terreno, porque segun los experimentos de Girardin, diversas variedades de remolacha cultivadas en un mismo terreno, no contienen la misma cantidad de azúcar, y que esta es diferente en una variedad determinada, segun la naturaleza del suelo.

Composicion.

La composicion segun Payen, es la siguiente:

Agua.. . . . .	80,5
Azúcar. . . . .	10,5
Leñoso ó celulosa. . . . .	0,8
Albúmina, caseina y otras sustancias azoadas. . . . .	4,5
Sales orgánicas y minerales. . . . .	3,7
	<hr/>
	100,0

Bajo el punto de vista agrícola, tienen las raices de remolacha,

Carbono. . . . .	42,75
Hidrógeno. . . . .	5,77
Oxígeno. . . . .	43,58
Azoc. . . . .	1,66
Cenizas. . . . .	6,24
	<hr/>
	100,00

### III.

Clima.

La remolacha necesita para germinar, que la temperatura se eleve á mas 7°, y una suma de calórico de 5.000° para recorrer todos sus períodos vegetativos; y sin embargo, se cultiva en los climas

mas variados sembrándola despues de los hielos, así es que se vé prosperar en Inglaterra, Alemania, Francia, España, Italia, Portugal, en una palabra, en toda Europa.

#### IV.

El terreno que mas conviene á la remolacha es el Del terreno. que permita que las raices puedan desarrollarse y que conserve medianamente la humedad, esto es, ni excesivamente compacto, ni demasiado suelto, pudiendo ser algo mas compacto en los climas secos y mas ligero en los frios y húmedos.

#### V.

La preparacion del terreno consiste en tres re- Reparacion. jas, una superficial para levantar el rastrojo, otra profunda en invierno, y la tercera antes de la siembra. Los abonos se pondrán al dar la segunda labor, para que se hallen en estado soluble al desarrollarse las plantas.

Los abonos que se suministren á estas plantas, Abonos. deberán estar en consonancia con la composicion que revela su análisis; así, pues, los mejores serán, las cenizas, la cal, la creta, la palomina, el abono flamenco y aun los abonos de cuadra, pero bien hechos. No deben suministrarse los abonos orgánicos en gran cantidad, porque perjudican la produccion sacarina.

#### VI.

La siembra puede hacerse de dos modos, de asien- De la siem-  
bra. to y en semillero. En el primer caso, puede sem-

brarse á golpes ó á chorrillo, marcando antes las líneas por surcos de poca profundidad, si se cultiva en grande escala; y en caso contrario con la azada, porque es preciso que queden convenientemente espaciadas á unos 40 á 60 centímetros cada línea, y otros tantos entre golpe y golpe.

Para activar la nascencia de las semillas, se les macera algunos dias en agua tibia, poniéndoles yeso en polvo ó cenizas para poderlas manejar con facilidad, bastan cuatro kilogramos de semilla para una hectárea de tierra. La siembra se hará en pais meridional en marzo, y en abril si es norte.

Despues de hecha la siembra se pasará ligeramente la grada ó un rastro de ramas colocadas en un bastidor rectangular, para que queden cubiertas las semillas á unos 3 ó 4 milímetros, pasándolo transversalmente á las líneas ó surcos.

## VII.

**Del semillero.**

Para hacer el semillero se elige la décima parte del terreno que se ha de cultivar, preparándole convenientemente, y se siembra tambien en líneas pero á distancia de 20 centímetros cada una, y de 8 entre los golpes. Desde que nacen se les debe de escardar ahuecando la tierra, cuya operacion acelera su desarrollo.

**Del trasplanto.**

Llegado el 15 de mayo en clima meridional y el 20 en el Norte, que es cuando tienen las plantas proximamente un centímetro de diametro, se procede al trasplanto arrancándolas con cuidado sin desprenderles la tierra que saquen adherida y se colocan en el sitio que han de vegetar, apretando ó comprimiendo la tierra de alrededor.

Como esta planta es bienal no da semilla hasta el año siguiente de su plantacion. Para obtenerla en clima norte, se sacarán las plantas que se quieran dejar para semilla y cortándole las hojas sin herir el cuello de la raiz, se guardarán entre arena seca en una habitacion que no haya humedad, plantándolas en la primavera siguiente, y en julio ó agosto, se tendrá una cantidad de semilla proporcionada á las plantas productoras de ella.

### VIII.

Los cuidados que exige esta planta, son, en primer lugar, aclarar las matas á los ocho dias de haber nacido, aporcando al mismo tiempo las que deban quedar; al mes se vuelven á aclarar dejándolas á 25 centímetros de distancia y aporcándolas definitivamente.

Cuidados.

Para aclararlas se cortan las plantas sobrantes, por un poco mas bajo del cuello de la raiz, sin herir nada á las inmediatas, porque en este caso les entra las caries y se pudren.

Las escardas y los riegos se les darán siempre que lo necesiten.

### IX.

La recoleccion varia segun el clima, teniendo en cuenta que cuando la remolocha adquiere mayor desarrollo, es precisamente durante los últimos meses de su vegetacion, (agosto y setiembre) de modo que, debe efectuarse á últimos de octubre ó principios de noviembre en los paises nortes y á últimos de noviembre y diciembre en los paises cálidos. Esta operacion

Recoleccion.

puede hacerse con el tridente ó con un arado apropiado que tiene en vez de vertedera un sistema de varillas en forma de abanico, y que se le suele llamar patatero por emplearse en la recolección de las patatas.

Las raíces de la remolacha suelen desecarse adquiriendo un color moreno, alteración debida según Dombasle á los excesivos frios en las primeras épocas de su desarrollo.

## X.

Tres insectos atacan á la remolacha, la larva del *Melolonta vulgaris* que ocasiona daños de consideración; sus estragos se evitan levantando las matas atacadas que se conocen en que se mústian y debajo de las cuales se guarecen en gran número, se sacan y se destruyen.

El insecto, llamado *gusano gris*, causa también daños de consideración, pero el más temible es una oruga muy verde en un principio y luego verde gris, que comiéndose las hojas destruye la plantación. No se conoce medio eficaz de combatirlo, y hay por consiguiente que abandonar este cultivo.

## XI.

De la zanahoria.

La *zanahoria* (*Daucus carota*) pertenece á las *umbelíferas*, es bienal y se cultiva para alimento del hombre y de los animales. Es muy alimenticia por la gran cantidad de azúcar y sustancias albuminoideas que contiene.

Su composición es muy semejante á la de la remolacha particularmente en la cantidad de azúcar,

conteniendo además, un aceite esencial y un principio aromático estimulante que hace que la coman con avidéz los ganados con especialidad el caballar y vacuno. Aumenta á las vacas la cantidad y mejora la calidad de la leche, por lo cual se ha extendido tanto su cultivo, sobre todo en el extranjero.

Las variedades que mas se cultivan, son seis: la *blanca de cuello verde*, la *roja de Flandes*, la *amarilla larga*, la *blanca de Bretenill*, la *silvestre mejorada por villmorin* y la *roja de Achicour*. Variedades.

El producto y composicion depende como en la remolacha de la calidad del terreno y de la variedad que se cultive.

El clima, terreno, preparacion, abonos y recoleccion, son análogos á los que exige la remolacha.

## XII.

El Ñame de la china (*Dioscorea batata*) es una planta vivaz, se cultiva en la china como alimento del hombre, y cada dia se va extendiendo mas por el Asia, África y América, por su cualidad eminentemente nutritiva, como que aventaja á la patata, y por su rusticidad. Cultivo del Ñame.

Sus tallos llegan á la altura de tres metros y su raiz alcanza un metro de longitud por 0<sup>m</sup>25 de diámetro por lo que su cultivo reporta gran utilidad al labrador.

Aunque de esta planta se conocen un gran número de variedades, no se cultiva en España mas que la que introdujo el Sr. Vidal en 1855.

Composi- La composicion de la raiz segun Payen, es la  
cion. siguiente:

Agua . . . . .	76,95
Almidon . . . . .	16,76
Sustancias nitrogenadas. . . . .	2,55
Sustancias grasas. . . . .	0,30
Celulosa . . . . .	1,45
Sales minerales . . . . .	1,99

-----  
1000,00

Clima. Aunque originaria de los climas cálidos, resiste las mas bajas temperaturas luego que ha adquirido algun desarrollo, solo le perjudican los hielos en sus primeras fases, pero retardando la siembra ó plantacion pudiera cultivarse en todos los climas de España.

Terreno. Requiere un terreno fresco y suelto y que la segunda zona sea muy permeable, para que con facilidad pueden atravesarlo sus largas raices.

En España daria muy buenos productos en los silíceos-arcillosos ó arcilloso-silíceos.

Prepara- La estructura de la raiz indica que las labores  
cion. que se den al terreno han de ser profundas en particular la primera de tres que se le deben dar, las otras dos mas someras, la primera en otoño y las otras en invierno, disponiendo el terreno en tablares alomados para facilitar el riego.

Abonos. Los abonos mas adecuados segun su composicion, serán los que abunden en sustancias alcalinas y nitrogenadas, por consiguiente, las cenizas, cernadas, estiercol de cuadra, palomina, plantas enterradas en verde y el guano.

Multiplicacion. La propagacion de esta planta puede hacerse: 1.º por los bulbos que se desprenden en gran

cantidad de las axilas de las hojas: 2.º, por las numerosas ramificaciones laterales de la raíz que pueden separarse de la principal sin perjudicarla porque salen de su cuello á flor de tierra: 3.º, por estaquitas que se obtienen dividiendo en trozos los tallos, plantándolos y regándolos de seguida, y 4.º por semilla.

La época mas apropiada para multiplicar esta planta por los bulbos, será desde abril en adelante; para hacerlo por las ramificaciones de la raíz en setiembre, y por los trozos de tallos en la primavera. En todos estos casos deben quedar á medio metro de distancia en todos sentidos unas plantas de otras.

La siembra se hace en líneas que disten de 60 á 70 centímetros y luego que tengan las nuevas plantas 6 á 8, se aclaran á 50, trasplantando las sobrantes, dándoles las escardas y riegos que necesite. Siembra.

A los tres años pueden ya recolectarse las raíces por los meses de octubre y noviembre, dando una labor de arado para facilitar el arranque, pero procurando no herir aquellos con la reja. Recoleccion

CAPÍTULO IV.

DEL CULTIVO DE LAS PLANTAS TUBERCULOSAS.

LECCION XXXV.

CULTIVO DE LA PATATA.—VARIEDADES.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LE CONVIENEN.—MULTIPLICACION.—CUIDADOS QUE EXIGE SU CULTIVO.—RECOLECCION.—CULTIVO DE OTOÑO.—ENFERMEDADES DE LA PLANTA.

I.

De la patata

La patata (*Solanum tuberosum*) de la familia de las solanaceas, es originaria de América, siendo uno de sus principales caracteres tener dos especies de raices, unas fibrosas y otras tuberculosas, pero estas deben considerarse como verdaderos tallos porque presentan en su superficie depresiones que son yemas y á que llaman ojos, por medio de los cuales se multiplican. Sirve para alimento del hombre y los animales y para la fabricacion de fécula. El cultivo de la patata fué una verdadera conquista para la humanidad, particularmente en muchas comarcas donde con frecuencia escasean las cereales sustituyéndo-

los este tubérculo hasta el punto de que en muchos países es hoy el único alimento.

## II.

Se conocen mas de 200 variedades, pero las que mas se cultivan son unas 40, que se distinguen por su tamaño, color y propiedades, y que se refieren á tres secciones: 1.<sup>a</sup>, patatas redondas; 2.<sup>a</sup>, cilíndricas aplastadas, y 3.<sup>a</sup>, alargadas. Variedades

Las primeras tienen muchas yemas y poco marcadas, las segundas tienen menos yemas, y las terceras tienen muchas yemas ú ojos y muy marcados.

Las primeras son blancas ó ligeramente amarillentas y se conocen con el nombre de manchegas finas. Las segundas son bastante rosadas y algunos le dan el nombre de morada, y las terceras se llaman patatas gallegas, y son de un color mas vivo.

No puede decirse en absoluto cual es la mejor, porque si bien unas alimentan mas que otras, en cambio producen mas.

## III.

Apesar de su origen se dá en los climas mas variados, pues se le cultiva á grandes alturas sobre el nivel del mar, como en los Andes, en Bélgica, Italia y en todos los climas de España. De manera que el frio no pone límites al cultivo de la patata, pero sí el grado de humedad, pues no prospera en ningun terreno que no la contenga en cierta proporcion. Clima.

IV.

**Terreno.** Esta planta exige un terreno suelto bastante mullido y que conserve en estío á 30 centímetros de profundidad, 13 centésimas de su peso de agua ó en caso contrario, pueda contarse con riegos.

**Preparacion** La preparacion del terreno no varia segun su composicion, pero generalmente consiste en tres labores bastante profundas, debiendo ser la primera con pala ó azada. Se ha observado que se aumenta muy considerablemente el producto dando labores profundas, las cuales deben ser de 30 á 40 centímetros.

VI.

**Abonos.** Conteniendo las patatas un 20 por 100 de fécula, y un 5 por 100 entre potasa, sosa, cal y magnesia, fácilmente se deducen los abonos que mas le convienen; siendo muy apropósito el de cuadra, residuos de fábricas de azúcar, musgos, materias fecales, hollin, las cenizas, las raspaduras de astas, etc., y si el terreno fuese arcilloso, la incineracion por medio de los hormigueros.

VII.

**Multiplificacion.** La reproduccion de la patata puede hacerse por semilla, por esqueje, por ojo desprendido del tubérculo y por éste, ya entero, ya partido.

Por el primer método solo se practica para obtener nuevas variedades, pues en los dos primeros años produce tubérculos muy pequeños. Para verificarlo de este modo, se deberán coger las bayas que presenta la planta en la terminacion de sus ramos que suelen estar maduras por agosto ó setiembre, guardándolas en sitio seco y ventilado durante el invierno, para poderlas luego desmenuzar y sacar la semilla; despues se prepara la almáciga ó semillero, sembrándola en líneas por el mes de febrero y trasplantándolas en abril, prodigándole los mismos cuidados que en las otras plantaciones.

La reproduccion por esqueje tampoco tiene cuenta, pues suelen perderse por falta de humedad y el producto que dán es poco abundante; ni por ojo desprendido del tubérculo porque dán muy poco producto.

El método mas generalmente seguido es el de trozos de tubérculos con dos ó tres yemas ú ojos, procurando sean de la parte superior de la patata porque siendo los que tienen mayor desarrollo se adelanta su vegetacion y aumenta el producto.

La plantacion se hace á golpes á 25 centímetros de distancia abriendo los hoyos por medio de la azalla sin sacar la tierra, sino teniéndola levantada el tiempo necesario para que otro trabajador eche un par de trozos, dejándola caer sobre ellos, y quedando á una profundidad de 18 á 20 centímetros.

Como la planta en sus primeros desarrollos, desde yema, se alimenta de las sustancias contenidas en el tubérculo hasta que echa raíces, se infiere que su crecimiento será tanto mas rápido cuanto mayor cantidad de sustancias contenga aquel. Esto indudablemente ha hecho que en muchas partes de España

como en Castilla la Vieja, planten tubérculos enteros en vez de trozos, si bien aprovechan los mas pequeños; y las cosechas que obtienen son mas abundantes, á no dudarlo, que por los otros sistémas.

La época de la plantacion varía según el clima y el terreno; en los puntos meridionales y suelos sueltos ántes que en los nortes y compactos; por regla general debe egecutarse desde febrero á mayo.

## II.

**Cuidados.** Los principales cuidados son las escardas, los recalces y los riegos.

Cuando las plantas llegan á 6 ó 7 centímetros de altura se dá una escarda aporcando las plantas al mismo tiempo, y al llegar á 15 centímetros se repite el recalce, porque así como las cereales ahijan por este medio, las patatas aumentan á medida que mas parte del tallo quede enterrado, aconsejando algunos se haga una incision en la parte que de él se ha de enterrar, asegurando que de este modo aumenta la cosecha.

Es muy conveniente quitar las flores despuntando los vástagos para evitar que granen las semillas, pues bien sabido es que todo vegetal en la época de fructificacion demanda mayor cantidad de alimento para el desarrollo del fruto; con esta operacion acude mayor cantidad de savia á los tubérculos aumentando la cosecha.

Así como es útil el despunte de los tallos, es sumamente perjudicial la costumbre que tienen algunos labradores de segar las matas de patata al momento de florecer para darlas al ganado, porque suprimiendo la superficie exhalante, claro es que deja de

funcionar la absorbente quedando la vegetacion en *statu quo* en perjuicio del producto.

La recoleccion debe hacerse cuando los tubérculos han llegado á su mayor desarrollo que se conoce en que las plantas se ponen amarillas. La época varía segun el clima, desde julio hasta setiembre en los templados, y por octubre y noviembre en los frios. Esta operacion se hace cuando su cultivo es en pequeño con la azada ó el tridente, pero cuando es en grande, se verifica con el *arado de Howar* conocido con el nombre de *pátatero*, cortando antes los vástagos para facilitar la marcha del arado; dichos vástagos se pueden utilizar para el ganado ó bien pueden enterrarse inmediatamente para que sirvan de abono.

Recoleccion

de tubérculos  
de patatas

### IX.

El producto de la patata, por término medio, es de 15 á 20.000 kilogramos por hectárea.

El cultivo de la patata, en otoño, tiene por objeto proporcionar tubérculos fuera de tiempo. Se practica en las huertas y aunque es mas caro, dá mas producto.

Cultivo de  
otoño.

La siembra se hace en setiembre y octubre para que hayan adquirido algun desarrollo antes de los hielos; y si el pais es muy frio se cortan algo los vástagos y se cubren con brozas, pajas ó helechos que les preservan de las heladas, quedando como suspendida la vida de las plantas hasta el mes de febrero que empieza á desarrollarse; y por marzo puede procederse á la extraccion de los tubérculos á medida que se necesitan, pues van ganando en volumen con el tiempo.

X.

Enferme-  
dades de  
la patata.

Las enfermedades de la patata aunque son poco comunes en España, conviene conocerlas por los grandes extragos que ocasiona, principalmente en los países nortes.

Estas enfermedades son producidas por plantas parásitas que se desarrollan en diferentes partes de la planta, concluyendo con la vida del vegetal.

Unas se presentan en los tallos y hojas, y otras en los tubérculos. A las primeras les llaman *rizadura y orin ó sarna, etc.*, y á las segundas *gangrena seca ó húmeda*.

Las dos primeras se presentan bajo la forma de una especie de alteracion en el tallo y especialmente en las hojas, las cuales empiezan por arrollarse y amarillear, concluyendo por perecer la planta. Esta enfermedad suele presentarse frecuentemente en los países húmedos, como en Inglaterra; habiéndose observado tambien en Santander y algun otro punto de España, sobre todo cuando se repite mucho en un terreno el cultivo de la patata.

La *sarna* es muy análoga á la anterior, destruyendo no solamente el tallo sino tambien parte del tubérculo.

La *gangrena* seca y la *gangrena húmeda* que atacan al tubérculo, han sido mas de una vez un verdadero azote en los países del Norte de Europa, haciendo innumerables víctimas, pues era casi su único alimento.

La primera producida por el desarrollo de un hongo, se ha observado principalmente en las orillas del Rhin (Alemania), consistiendo en una

especie de carbonizacion de la fécula transformando todo el tubérculo en ulmina.

La gragrena húmeda consiste en una fermentacion pútrida, que deja al tubérculo como helado, acuoso y descompuesto.

Esta enfermedad há causado grandes extragos en Bélgica é Inglaterra, siendo muy temible porque se presenta no solo cuando el tubérculo está en el terreno, sino tambien cuando está almacenado; esto último ha acontecido en algunos puntos de España y especialmente en la costa cantábrica.

No se conocen medios curativos especiales y solo los preservativos siguientes: 1.º, en los climas lluviosos y húmedos no debe hacerse la siembra con trozos de los tubérculos, y si por enteros, sanos y de regular tamaño; 2.º, cubrir con una ligera capa de carbon molido el hoyo ó la línea antes de proceder á la siembra, pues obra como desinfectante y antiséptico, y 3.º, macerar ligeramente en agua acidulada los tubérculos, cubriéndolos superficialmente con una capa de sulfato de cal antes de proceder á la siembra.

## LECCION XXXXVI.

CULTIVO DE LA BATATA DE MÁLAGA Y DE LA CHUFA.—VARIEDADES.  
—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LE CON-  
VIENEN.—PLANTACION.—CUIDADOS QUE EXIGEN Y RECOLECCION.

## I.

De la ba-  
tata.

La batata (*convolvulus batata*) originaria de América, se cultiva como alimento del hombre en muchos pueblos de la costa de Málaga, y en algunos puntos de las provincias de Murcia y Valencia; es de las plantas mas pro luctivas que se conocen, constituyendo un alimento de primera necesidad en algunos puntos, pues reemplaza al trigo en una gran parte del año.

Sus hojas y tallos se emplean como alimento de los ganados.

## II.

Variedades. Se cultivan en España tres variedades, la *blanca* que es la mas desarrollada, la *amarilla*, de tubércu-

los alargados y mas azucarada, y la *encarnada*, de piel rojo-amarillenta, que es la mas precoz. Estas variedades han dado origen á otras dos subvariedades, la rosacea de Nerja, de tubérculos ovoideos, muy gruesos y piel de color de rosa y mas productiva que todas, y la violada de raiz gruesa irregular con la piel de un color morado claro.

### III.

Como procedente de pais intertropical, esta planta exige un clima cálido, cuya temperatura media no baje de 12°, y una suma de calórico de 3 600°, para madurar sus tubérculos. Así es, que en Málaga, Motril, Marbella, Torroz Nerja, Algarrobo, Velez y Nijar, dan excelentes productos, mientras que en Murcia y Valencia dan mucho menos.

Clima.

### IV.

Esta planta teme mucho el exceso de humedad, por eso no se dá bien en terrenos arcillosos, prefiriendo los sueltos, silíceos y aun cascajosos, y por consiguiente, los mejores serán los silíceo-calizos que tengan buen fondo.

Terreno.

### V.

Las labores preparatorias deben ser tres, á 40 centímetros de profundidad, y despues se divide el terreno en tablares con camellones para facilitar el riego.

Preparacion.

### VI.

Los abonos mas adecuados para esta planta son: los residuos de fábricas de azúcar, almidon, etcéte-

Abonos.

ra, materias fecales, el hollin y la incineracion si la tierra fuese arcillosa; no le conviene los abonos de cuadra.

## VII.

**Plantacion.** La batata puede multiplicar por semilla, por tubérculo, por estaca ó rama y por esqueje.

El primer método no se emplea porque tarda mucho en producir.

Por tubérculo es mucho mejor, pero generalmente se emplea el método de rama, que consiste en dividir por marzo los tallos de las plantas, que á este fin se dejan sin arrancar el año anterior, en trozos de 18 á 20 centímetros de largo, y á que llaman palillos, procurando que cada uno lleve algo del tubérculo, se plantan en líneas á 30 centímetros de distancia en el lomo de los caballones y enterrándolos hasta tres cuartas partes. Á los pocos dias arrojan raíces en la parte enterrada, y en la descubierta desarrollan nuevos brotes.

Á los 40 dias se cortan ó mejor dicho se desgajan con la mano los brotes para esquejes, plantándolos en seguida lo mismo que las estaquillas en la parte inferior del caballon, dándoles en seguida un riego á mano á cada planta, valiéndose para ello de media calabaza de cuello ú otro recipiente cualquiera. Á esta operacion llaman *cuchavear*, despues de la cual se observa gran desarrollo en las plantas pudiendo hacerse otra nueva plantacion con nuevas estaquillas sacadas de las primeras y colocándolas del mismo modo,

El método de esquejes es de resultados mas seguros y producen mas abundantes cosechas.

VIII.

Los cuidados que esta planta exige durante su Cuidados. vegetación, son las escardas necesarias para mantener el terreno limpio de malas yerbas, un par de recalces y alguno que otro riego: después de la última escarda que podrá ser en julio, no debe entrarse ya en el batatar porque como se extiende ocupando todo el terreno, causarían daños las pisadas.

IX.

La recolección tiene lugar en octubre y noviembre, antes que los hielos alteren los tubérculos, cortando primero los tallos que se utilizan como excelente alimento para los ganados; procediéndose después á la extracción de los tubérculos por medio de la laya ó azada teniendo cuidado de no herirlos porque en seguida se alteran. Recoleccion

Efectuada la recolección se procede á clasificar los tubérculos por sus tamaños, á lo que llaman hacer la fruta, porque aumenta ó disminuye el precio según el volumen del tubérculo.

Una hectárea de tierra cultivada de batatas produce unos 30.000 kilogramos.

X.

La *chufa* (*cyperus tuberosus*) es una planta monocotiledónea de la familia de las *ciperáceas* muy cultivada en Europa, Asia y África, y algún tanto en España, en los reinos de Valencia y parte de Galicia; sus tubérculos sirven de alimento de lujo para el De la chufa.

hombre y para hacer herchafas; los animales apetecen mucho los tubérculos y comen tambien las hojas con avidéz.

El terreno, mas bien suelto que compacto, de fondo y que conserve la humedad, por consiguiente le convienen los arcilloso-siliceo-calizos.

Las labores preparatorias deben ser dos: la primera mas profunda de 18 á 20 centímetros, la segunda mas somera; despues se deshacen los terrones y se divide el haza en tablares y éstos en eras con camellones, para facilitar el riego.

Los abonos mas adecuados son las cenizas, los limos y légamos, orujos, sustancias fecales y el guano.

La plantacion se hace á golpes, á distancia de 25 centímetros cada uno, echando en ellos 8 á 10 tubérculos y cubriéndolos con cuatro ó cinco centímetros de tierra.

Si el terreno es suelto, se dará un riego despues de plantarlos y antes si fuere compacto.

La plantacion se verifica por mayo y sin mas cuidados que algunas escardas y riegos para conservar la humedad.

La recoleccion tiene lugar por octubre y noviembre; para facilitar la operacion se hace con las hojas de las plantas de cada golpe un nudo y en seguida se dan al rededor de las plantas, unos golpes de azadon para ahuecar la tierra, despues se tira del manajo con tiento y salen las raices con los tubérculos. Se sacuden contra un cañizo para quitarles la tierra adherida y se separan los tubérculos con la mano ó una zaranda.

SECCION SEGUNDA.

DE LAS PLANTAS INDUSTRIALES Ó FÁBRILES.

CAPÍTULO I.

DEL CULTIVO DE LAS PLANTAS TEXTILES.

LECCION XXXXVII.

DEL CULTIVO DEL ALGODON.—DEL LINO DE LA NUEVA ZELANDIA Y DEL ESPARTO.—CLIMA.—TIERRA.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LE CONVIENEN.—SIEMBRA.—CUIDADOS Y RECOLECCION.

I.

El algodón (*Gosypium*) es originario de la Indiá, <sup>Del algodón.</sup> de la familia de las *malvaceas*, y comprende un gran número de especies y variedades, pero en España no se cultivan mas que dos de estas últimas.

La una anual, conocida con el nombre de algodón de Ybiza ó algodón herbáceo, (*Gosypium herbaceum*) que se cosecha en las Baleares, y llega á una altura de medio metro, y de otra vivaz que dura

unos diez años, es conocida con el nombre de algodouero arbóreo, (*Gosypium arbóreum*) ó de hojas de vid, (*Gosypium vitifolium*) que se cultiva en Motril, y adquiere mas de dos metros de altura.

El cultivo de esta planta es de gran utilidad al labrador, no solo porque suministra la primera materia en las fábricas de tejidos, cuyas telas de primera necesidad, son buscadas por su baratura y duracion; sino porque de sus semillas se extrae una gran cantidad de aceite que tiene varios usos (1)

## II.

Del clima. El algodouero no puede cosecharse mas que en los paises cuya temperatura media anual sea de 14 á 16°.

## III.

Terreno. Esta planta se dá bien en los terrenos mas variados con tal que tengan fondo, para que sus raicés puedan extenderse con facilidad en busca de la humedad de que tanto necesita, y aunque tiene la propiedad de tomar gran cantidad de agua de la atmósfera por sus hojas, no basta para su completo desarrollo, de aquí la necesidad de suministrarle algunos riegos.

## IV.

Preparacion. Los terrenos en que se cultiva el algodou, se preparan con labores profundas, bien con el arado, en cuyo caso se le darán de tres á cinco rejas, ó bien dos labores con la azada ó con la pala. La mejor dis-

(1) Por ser mas barato se le suele mezclar con el de oliva. lo cual constituye un fraude que debe castigarse,

posicion del terreno será en cuadros ó tablares con emellones en zig-zag.

V.

Los abonos, de que tienen gran necesidad estas plantas, serán aquellos que contengan las sustancias que ella saca de la tierra, y abundando en sus cenizas las sales de potasa y sosa, deberán echársele las cenizas, cernadas, la cal, las materias fecales fermentadas, residuos de plantas oleaginosas, y por último, los residuos y semillas del algodón despues de hacerles perder la facultad germinativa.

De los abonos.

VI.

La siembra se hará con semillas del año anterior, porque oxigenándose no germinan bien, poniéndolas unas horas antes en legía de cal ó cenizas, que las ablanda y adelanta la germinacion. La siembra se hará en primavera cuando marque el termómetro 15°. Se practica á golpe, abriendo unos hoyos á distancia de 60 centímetros unos de otros, poniendo 5 ó 6 pepitas en cada uno. La profundidad será segun la calidad del terreno más ó ménos compacto, desde 5 á 8 centímetros. Dichos hoyos se abrirán tan solo en la parte del camelloñ que mire al Mediodia.

Siembra.

VII.

Los cuidados que requiere el primer año serán deshacer la costra del terreno en caso de lluvia, suprimir las plantas hasta no dejar mas que dos en cada golpe, dando en seguida un riego si el tiempo es

Cuidados.

seco. Si se desarrollaran mucho sus tallos conviene descogollarlos para que la savia acuda al fruto, suspendiendo los riegos desde que comience la floración.

En el segundo año se podan las matas por el mes de marzo con objeto de quitarles las partes muertas y las ramas infructíferas, rebajándole á 25 centímetros de altura; á seguida se les abona dándoles una escava recalzando las matas.

Al tercer año se podan también, dejando dos ramas llamadas pulgares, y en los siguientes se aumenta este número hasta cinco.

### VIII.

#### Recoleccion

La recolección se verificará cuando los limoncitos se pongan amarillos y se empiecen abrir dejando ver las vedigitas de algodón. No conviene esperar á que todos se abran, sino que se cogerán no solo los que estén abiertos, sino todos los que se hayan puestos amarillos, que extendidos luego al sol ó en un sitio seco, se abren espontáneamente. La recolección debe hacerse al medio día, con objeto de que los limoncitos no tengan ninguna humedad que toman del rocío.

Después se procede al despepitado que se ejecuta por medio de una máquina sencillísima, compuesta de una tolva, donde se echa el algodón, que tiene en su fondo dos cilindros distanciados de manera, que pasa por entre ellos la borra ó vedigita, sin dejar paso á las semillas. Este aparato se mueve por medio de un manubrio.

IX.

El *Phormium tenax*, llamado *lino* de la nueva Del lino de  
la nueva Ze-  
landia.  
*Zelandia*, puede cultivarse en todos los climas de España.

Prefiere los terrenos bajos y húmedos, pero vegeta en casi todos, ya silíceos, ya calizos ó arcillosos.

Se propaga por hijuelos poniéndolos á distancia de 60 centímetros.

No necesita ningun cuidado, se recolecta cuando han adquirido su desarrollo, y se enrian como el cáñamo.

X.

El *esparto* (*Stipa tenacissima*), pertenece á la familia de las gramíneas, vegeta espontáneamente en muchas provincias de España, y desde muy antiguo se usa para la fabricacion de cuerdas, esteras y otros usos; mas de pocos años á esta parte, se aplica para la fabricacion de papel y otras industrias, que le ha hecho tomar un gran valor. Del esparto.

Esta planta quizá la mas rústica que se conoce, no se dá mas allá de los 40° latitud.

Vegeta en los terrenos mas pobres, donde apenas cabe otro cultivo.

Se puede propagar de dos modos, por siembra y plantacion. En el primer caso, se labra el terreno con una ligera reja de arado, se exparce la semilla á voleo en otoño y se cubre con una rastra de madera para que quede muy poco enterrada.

La plantacion se hace abriendo unos hoyos de 15

centímetros de profundidad; despues se arranca la atocha y se divide en tres ó mas porciones, y cada una de ellas se coloca en un hoyo echándole alguna tierra alrededor.

No necesita mas cuidados que limpiar las atochas de lo viejo con una rastra de mano de hierro, procurando no herir las raices porque moriria la planta. Algunos aconsejan, quemar los espartales en agosto cuando se empobrecen y producen poco, lo que les hace brotar con gran vigor en las primeras aguas de otoño, y al tercer año ya dan un gran producto.

Esta planta florece á primeros ó mediados de julio, y en esta época es cuando debe empezar á cosecharse, terminando en el mes de octubre.

El esparto se usa sin preparacion ninguna ó enriado como el lino y el cáñamo.

En la fabricacion de papel se somete á un enriado especial.

LECCION XXXXVIII.

CULTIVO DEL LINO Y DEL CÁÑAMO.—ESPECIES Y VARIEDADES.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LE CONVIENEN.—SIEMBRA.—CUIDADOS.—RECOLECCION.—ACCIDENTES Y ENEMIGOS

I.

El *lino* es originario del Asia y se cultiva en España desde la mas remota antigüedad, ya por su importancia como planta textil, ya por su utilidad como planta oleaginosa; su fibra sirve para los tegidos de telas de mas uso para el hombre. Las semillas contienen una gran cantidad de aceite de muy variados usos y hasta para alimento, sus orujos son excelentes para mantener al ganado vacuno. Del lino.

Dos son las especies principales, *el linum usitatissimum* y *el tenuifolium*, el primero que es anual, se cultiva en España y comprende dos variedades: la comun ó de *invierno* que crece hasta 0<sup>m</sup> 70 con flores blancas y gran cantidad de semillas de un color de miel de cañas; y el de *estío* con las flores azules de hilaza mas fina y menos cantidad de semi- Especies y variedades.

llas, mas pequeñas que las del anterior y de color mas claro. Este tiene dos sub-especies; el comun ú ordinario y el de Riga.

El segundo ó sea el *tenuifolium*, es perene y espontáneo en muchas localidades de España, como en las sierras de Segura y Cazorla. Esta especie introducida en el cultivo habia de reportar una gran utilidad al labrador, por ser su hilaza infinitamente mas fina y consistente que la del cultivado.

## II.

**Del clima.** El lino puede cultivarse en todos los climas de España, retardando la siembra en los nortes; necesita una temperatura de mas de 10° para germinar, 1205° de calórico total para florecer y una suma de 1450° para madurar sus semillas. En los climas frios y húmedos la hilaza es de mejor calidad que en los secos y cálidos y aunque dá en estos abundantes cosechas cuando se le riega, no son las hilazas de tan buena calidad.

## III.

**Terreno.** El terreno que mas le conviene es el silíceo-arcilloso-calizo ó sea de consistencia media, porque no se desarrolla bien en los excesivamente arcillosos ni en los muy ligeros.

Cuanto mas al norte se cultive tanto mas suelto debe ser el suelo.

## IV.

**Preparación.**

Como esta planta profundiza mucho sus raíces, las labores preparatorias deben hacerse hondas, y como además lo necesita muy mullido se darán tres

rejas, la primera á 40 centímetros de profundidad, las otras dos menos profundas; dividiéndose despues el terreno en fajas estrechas para facilitar el riego que necesitan particularmente en los climas cálidos.

## V.

Los abonos que mas convienen al lino los indica el análisis de sus cenizas, pues conteniendo en gran cantidad potasa, cal, ácido fosfórico y ácido carbónico, deberán aquellos contener fosfatos y silicatos alcalinos y térreos; por consiguiente las cenizas, las cernadas, el hollín, el estiércol de cuadra bien hecho, el abono flamenco, el de ovejas, palomina, guano, orujos y demás residuos de plantas oleaginosas, habas enterradas en verde, y por último, el agua que sirve para curar las plantas de lino y cáñamo. Abonos.

Los abonos sólidos se pondrán al dar la segunda labor con objeto de que queden bien incorporados, y los líquidos en forma de riego.

## VI.

La semilla que se emplee para la siembra debe ser pesada, lustrosa, de un color moreno claro y que sea reciente ó conserve su facultad germinativa, pues que la pierde al pasar un verano por ella, por oxigenarse el aceite que contiene, ó como vulgarmente se dice, se enrancian, perdiendo por ello aquella facultad. Para averiguar si la conservan, se pondrá un número conocido de semillas en una esponja húmeda á 12° de temperatura y si han germinado á las veinticuatro horas, serán buenas. El lino de Riga tiene la semilla de un color verdoso y termina en un gan- De la siembra.

chito. Conviene cambiar las semillas cada dos años porque degenera; la del Norte al Mediodía y al contrario.

La época de la siembra varía segun el clima; en los meridionales por marzo y en los nortes por mayo: sin embargo, la de invierno que resiste mas el frio, puede sembrarse en otoño. La cantidad de semilla varía segun el objeto con que se cultive; mas clara si para semilla, y mas espesa si se desean sacar hilazas finas (1)

La siembra se hace á voleo y se cubre con la rastra ó solamente pasando una tabla.

## VII.

### Cuidados.

Si antes de nacer formase costra el terreno, deberá deshacerse con la rastra.

Á los 15 dias de nacer el lino, se le dará una escarda á mano, quitando todas las plantas extrañas, y mas tarde, pero antes que haya llegado á la mitad de su desarrollo, se le dará otra con el alnocafre y regándose siempre que le haga falta, á fin de que conserve el terreno una humedad conveniente.

## VIII.

### Recoleccion

La recoleccion se verifica á los 15 dias de florecer que comienzan á madurar las semillas, y las plantas se ponen amarillas, si se quiere aprovechar solo la hilaza, pero si se prefiere ~~la semilla se arrancan~~

(1) En Castilla la Vieja tienen la costumbre, para saber si está bien sembrada esta semilla, mojarle con saliva el dedo índice de la mano derecha, y si puesto en el suelo recién sembrado se adhieren al dedo cinco semillas está bien sembrado, y mal, cuando no llegan ó pasan de este número.

quiere aprovechar ambos productos se verificará el arranque cuando estén granadas las semillas. Una vez arrancadas se hacen manojos y se dejan en posición vertical formando pabellones para que la planta se acabe de secar y la semilla de madurar. Esta se extrae despues golpeando las plantas colocadas sobre un cuerpo duro poniendo debajo una sábana para recoger aquella. Despues pasan al enriado. (1)

### IX.

El lino padece el carbon, debido al desarrollo de una parásita que se atribuye al uso de abonos enterizos. El granizo rompe las plantas y causa daños de consideracion, y por último, le ataca la larva del coleoptero llamado (*melolontha vulgaris*) ó gusano blanco. Accidentes y enemigos.

Para destruirlo se siembra regularmente espaciadas unas plantas de lechuga, á la que acuden en gran número, y así que se ven marchitas porque le han comido las raíces, se escarva, se sacan y se destruyen.

### X.

El cáñamo, es otra de las plantas téxtiles de gran utilidad para el labrador, tanto por su fibra, como por su semilla. La fibra es mas basta que la del lino, pero en cambio es mas larga y resistente; sirve para Del cáñamo.

(1) Esta operacion se explicará en los elementos de industria rural.

la fabricacion de lonas, jarcias, costales, toda especie de cordelería y otros muchos y variados usos.

Las semillas llamadas cañamones, contienen hasta un 25 por 100 de buen aceite, propio para la pintura, el alumbrado y hasta lo usan como condimento en algunos puntos.

De esta planta dioica (*canabis sativa*), de la familia de las *urtíceas*, y originaria de la India, se cultivan dos variedades, la *comun* y la del *Piamonte ó gigantesco*. Esta es mas alta, rústica y tardía en madurar.

**Clima.**

El clima que mas le conviene es el suave y húmedo, y sin embargo, se cultiva en Berna á 3.000 piés sobre el nivel del mar. Puede cosecharse en casi todas las provincias de España, por la rapidez de su vegetacion, pues solo necesita unos 80 dias para recorrer todos sus períodos vegetativos.

El terreno, la preparacion, los abonos, la siembra y los cuidados, son los mismos que para el lino.

**Recoleccion.**

La recoleccion se debe hacer en dos veces, esto es, arrancar solo los piés masculinos dando antes un riego, y á los 15 dias, cuando haya granado la semilla, se siega el cañamar, se hacen manojos y se ponen en pabellon para que se sequen. La semilla se extrae golpeando los haces, y despues se conducen al enriado.

**Accidentes y enemigos.**

Los vientos y los granizos causan grandes destrozos en los cañamos, los primeros porque quiebran ó tronchan las matas, y los segundos porque causan en los tallos heridas más ó ménos extensas, que hacen desmerecer la hilaza.

El gusano blanco ataca á esta planta lo mismo que al lino.

Dos plantas le son tambien muy pejudiciales, el

orobanque y la cúscuta. Para evitar estos daños, se aislará la parte del terreno que tenga cúscuta, que se conoce en que las plantas se ponen amarillas, y se pega fuego; y para la primera debe arrancarse al momento que aparezca, antes que eche semilla y se propague.

## CAPÍTULO II.

### DEL CULTIVO DE LAS PLANTAS OLEAGINOSAS.

#### LECCION XXXIX.

DEL CULTIVO DEL MANHÍ Ó CACAHUETE.—DE LA ADORMIDERA.—DEL GIRASOL Y DEL SÉSAMO.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LES CONVIENEN.—SIEMBRA.—LABORES DE CULTIVO Y RECOLECCIÓN.

##### I.

**Del manhi.** El *Manhi* ó *cacahuete* (*Arachis hipógea*), es una de las plantas de la familia de las leguminosas, procedente de América, se cultiva para alimento del hombre, y para extraer de su semilla un 50 por 100 de aceite que contiene, y que sirve para muy variados usos. Los residuos de la fabricacion de aceite del manhi, sirve de alimento al ganado vacuno, y además tostado se mezcla con el cacao para la fabricacion de chocolates.

**Variedades.** Se conocen dos variedades, la *roja* y la *blanca*, la 1.<sup>a</sup>, contiene mayor cantidad de aceite que la 2.<sup>a</sup>

Esta planta, como originaria de América, no pue-

de vegetar donde la temperatura media sea inferior á 14°, por esto no se cultiva mas que en la costa mediterránea de España.

El terreno que mas le conviene, es el medianamente suelto, pues vegeta mal en los muy compactos y en los excesivamente sueltos.

Necesita tres rejas, con intervalos de 30 dias, á fin de que se meteorice; en la segunda labor se le ponen los abonos y despues se divide el terreno en camellones de 20 centímetros de altos y á distancia de 40 cada uno.

Si el terreno fuese excesivamente húmedo, se deberá incinerar, y si fuese de mediana consistencia le convienen los abonos de cuadra, pero bien hechos.

La siembra se egecuta desde el 15 de mayo al 30 de juni. Esta operacion se hace con el plantador, ó á g. lpe poniendo una sola semilla en cada uno y á distancia de 20 á 25 centímetros.

Al momento que se siembra debe regarse, escardándolo cuando haya adquirido 4 á 6 centímetros de altura. Como esta planta luego que sus flores han sido fecundadas, se introducen los frutos en tierra para madurar, conviene que esté bien mullida, echándole además alguna encima con el azadon ya que hayan sido fecundadas, facilitando aquel fenómeno.

Así que las plantas se vuelven amarillas, se arrancan aunque haya flores ó frutos á medios crecer, lo cual se hace tirando con suavidad, despues de dar al pié de cada planta un par de golpes de azada; y se colocan sobre el camellion para que se acaben de secar, luego se les sacude la tierra adherida y se conducen á un parage seco y ventilado para que pierdan toda la humedad, extrayendo despues la semilla. Es cosecha muy productiva.

Terreno.

Labores.

Abonos.

Siembra.

Cuidados.

Recoleccion

II.

De la adormidera.

La *Adormidora* (*papaver somniferum*) se cultiva tanto por el aceite que contienen sus semillas en un 30 por 100 como por el ópio que de sus cápsulas se extrae, sirviendo éstas también de medicamento.

Aunque se conocen tres variedades, la de flores blancas, las que la tienen rojas y las de color gris, no se cultivan más que las dos primeras.

No es exigente respecto al clima y puede cultivarse en todas las provincias de España.

Esta planta prospera en todos los terrenos con tal que no sean húmedos en demasía porque se pudren sus raíces.

Las labores preparatorias que convienen á esta planta, son tres rejas, la primera más profunda y las otras dos cruzadas con intervalo de 20 á 30 días para que se meteorice el terreno.

Los abonos más adecuados son: los de cuadra, excremento humano pulverizado, la palomina y los residuos de plantas oleaginosas.

La siembra se hace por marzo á voleo, pero mezclando la semilla con tres veces su volumen de arena para que quede bien repartida, cubriéndola después pasando la rastra ó un manojo grande de ramas. Bastando dos kilogramos de semilla por hectárea.

Cuando se le cultiva para la extracción del ópio, se hace la siembra en líneas á distancia de 30 centímetros, después se aclaran las plantas hasta que queden á 15 de aquellos cada una.

Los cuidados que exige son las escardas convenientes para limpiarlas de malas yerbas.

La recolección se hace desde agosto en adelante

segun el clima, cortando las cápsulas que despues de extraerles la semilla sacudiéndola en la boca de una orza ó tenaja se venden á los drogueros.

Si se cultiva la variedad blanca y se quiere aprovechar el ópio se hace una incision en la cápsula cuando tengan mas de la mitad de su volúmen poniendo debajo unos cucuruchos de papel fuerte para recoger el ópio; si se prolonga la incision por el tallo se obtiene mayor cantidad de jugo, pero de peor calidad.

#### IV.

El Girasol (*Helianthus annuus*) es originario del Perú, tiene sus semillas oleosas y comestibles, pudiendo hacerse con ellas una bebida parecida al café, y sirven de alimento á las aves de corral y las matas de excecелente abono por la gran cantidad de potasa que contienen. Del girasol.

Esta planta, prospera en todos los climas de España, retardando la siembra.

Requiere un terreno compacto para que retenga la humedad.

Como se cultiva entre otras, no necesita mas abonos que los que se dan á las asociadas.

La siembra se hace despues de pasados los frios; luego se dejan las plantas á 40 ó 50 centímetros.

La recoleccion tiene lugar desde junio hasta setiembre, esto es, cuando las semillas se pongan negras, colocando los discos algun tiempo al aire en sitio seco, para que se sequen bien y poderlas desgranar con facilidad.

## CAPÍTULO III.

### CULTIVO DE LAS PLANTAS TINTÓREAS.

#### LECCION I.

CULTIVO DE LAS PLANTAS QUE DAN COLOR AMARILLO.—DEL AZAFRAN.—DEL ALAZOR Y DE LA GUALDA.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LES CONVIENEN.—SIEMBRA.—CUIDADOS.—QUE REQUIEREN.—RECOLECCION.—ACCIDENTES Y ENEMIGOS.

#### I.

Del azafran. El *Azafran* (*Crocus sativus*) de la familia de las Yrideas es una planta bulbosa originaria de los montes de Europa meridional y que se cultiva en España con gran provecho, especialmente en las provincias de Toledo y Ciudad Real.

El productor principal de esta planta lo constituyen el estilo y extigmas de sus flores. Sirven para los tintes, pues dan un hermoso color amarillo; para la perfumería, para medicina y para condimento.

#### II.

Clima. Esta planta prefiere los climas templados, pero puede cultivarse en los frios aunque descienda la

temperatura á—10° porque durante las heladas se suspende su desarrollo, como tambien en el estío, pues vegeta tan solo desde octubre á últimos de mayo.

### III.

El azafran requiere un suelo suelto profundo y fresco sin ser húmedo, porque se pudren los bulbos. En climas cálidos le convienen mas compactos que en climas frios. Terreno.

### IV.

La preparacion del terreno consiste en una cava ó tres rejas de arado á 25 centímetros de profundidad, una en agosto para levantar el terreno, otra en noviembre y la restante en primavera, pasando despues la rastra para que quede llano y limpio de plantas extrañas. Preparacion

### V.

Los abonos deban ser de cuadra y bien hechos echándolos antes de la primera labor y en menos cantidad que para las cereales, porque si abundan perjudican la cosecha. Esto si sucede á una gramínea, porque si se planta despues de una leguminosa no necesita ningunos. Abonos.

### VI.

La plantacion tiene lugar desde mediados de junio hasta primeros de agosto, segun el clima. De la plantacion.

Para hacer esta operacion se abren unos surcos

distantes entre sí 12 á 14 centímetros y 10 de profundidad, donde se han de poner los bulbos, colocándolos con el piton hácia arriba en el fondo del surco, esparcidos unos de otros 8 centímetros, ó en pares á la misma distancia y se cubren con la tierra del inmediato. Si se hace con el arado, es preciso un número suficiente de operarios que podrán ser mujeres ó niños que vayan colocando las cebollas detras del gañan, para que al concluir el surco y mientras vuelva la yunta esté todo él plantado, para que al hacer el segundo, tape el primero, y al hacer el tercero, tape el segundo, y así sucesivamente.

## VII.

### Cuidados.

Los cuidados que requiere un azafranal, son: algun paso de rastra para deshacer la costra, una escarda en primavera, y una labor ligera con una mano de hierro ó con rastra en últimos de setiembre ó primeros de octubre, para facilitar la salida de la flor.

## VIII.

### Recoleccion.

La recoleccion tiene lugar á medida que salen y se abren las flores, que suele ser á mediados de octubre, cuya operacion se practica por mujeres y niños provistos de cestas, en las que van echando las flores, procurando cortarlas lo mas bajo posible, para que no queden adheridos al ovario los órganos reproductores.

Esta operacion debe hacerse todos los dias por la mañana, despues de disipado el rocío,

De 8 á 14 dias dura la recoleccion. Despues se extienden las flores para que no fermenten y se van separando los estigmas con sus estilos y echándolos en platos á cuya operacion llaman *despinzado*. Luego que se ha concluido la recoleccion se colocan en una caldera de poco fondo que se pone á la accion de un fuego lento moviéndolos continuamente para que no se tuesten demasiado. Esta operacion es tan delicada que hay pocos que la sepan hacer bien.

Por la desecacion pierde el azufran un 80 por 100 de su peso. Una vez seco se procede al empaquetado que consiste en colocarlo de manera que no le dé el aire porque con el tiempo pierde su aroma y color y desmerece el producto. A los 15 ó 20 dias de la recoleccion de la flor principian á salir las hojas del azufran, á que llaman esparto, y antes de los calores y de que se seque se siega y se da al ganado.

Tres años puede dar buen producto un azafranal; el del segundo es el mas notable y aunque pudiera dejarse mas tiempo no compensaría los gastos de cultivo.

Al cuarto año se sacan las cebollas, bien con la azada si es en pequeño ó con el arado, conservando los bulbos en sitio seco y ventilado hasta el momento de la plantacion.

## IX.

Las enfermedades que atacan al azafran, son: la *berruga*, la *cáries* y la *muerte*. La primera es una especie de tumor que se presenta en la superficie del bulbo, debido segun se cree á una aglomeracion de savia efecto de algun golpe ó herida, ó tambien por Accidentes  
y enemigos.

haber comido el ganado las hojas cuando tiernas, desquiliando las funciones de la planta por lo que no se debe permitir que entre el ganado en el azafranal. Se propaga mucho esta alteracion y para evitarlo se sacan las cebollas y se echa tierra de otro sitio en el hoyo.

La *caries* es una especie de gangrena seca, mas temible que la anterior y parecida á la de la patata, que descomponiendo todo el bulbo concluye por hacer perecer á la planta; parece ser producida por análogas causas, habiéndose observado que se presenta con mas frecuencia en los terrenos húmedos.

Pero la mas temible de todas es la llamada *muerte*, debida á una criptógama conocida con el nombre de *Rhizotonia crocorum* que se presenta bajo la forma de pequeños filamentos azulados que tienen de trecho en trecho unos tubérculos, extendiéndose á los bulbos inmediatos y desarrollándose á espensas de su sustancia.

Las flores del azafran atacado de esta parásita, se ponen amarillentas ó blanquecinas y las hojas aparecen pálidas y místicas.

El remedio de las dos primeras se consigue cortando la parte dañada y cubriéndola con arena fina; pero el de la parásita es mucho mas difícil, pues se propaga á todo el campo con gran rapidez, si nó se tiene cuidado al notarla, de abrir zánjas inmediatamente alrededor del sitio infestado, echando la tierra sobre el mismo sitio, pues basta un solo filamento de la criptógama para su contagio. Aislado el sitio se pega fuego á las plantas y á la tierra para que no quede vestigio de aquella.

X.

El *Alazor* (*carthamus tinctorius*) es originario de la India y se cultiva aunque poco en España, pues está reducido á las provincias de Soria y de Granada; se utilizan los estambres de sus flores para teñir de amarillo, se usan tambien en la pintura y en la medicina. Sus semillas contienen un 25 por 100 de aceite; sirven de alimento para las aves, que les excita la postura, y por último, sus cañas y hojas sirven de excelente abono por contener una gran cantidad de potasa.

Del alazor.

Esta planta aunque no germina hasta que la temperatura llega á 12° puede cultivarse en toda España.

El terreno que mas le conviene es el de consistencia media pero que contenga carbonato de cal y oxido de hierro que hace aumentar la materia colorante.

La preparacion que necesita son dos labores, una profunda en invierno y la otra mas somera en primavera.

No necesita abonos.

La siembra se ejecuta á voleo ó á chorrillo por marzo ó abril, preparando antes la semilla teniéndola 24 horas en una mezcla de cenizas y agua de estercolero para que se reblandezcan sus cubiertas.

Los cuidados que necesitan son una escarda al mes de sembrado aclarando las matas, cuya operacion se repite á los 30 ó 40 dias quedando á 20 centímetros de distancia recalzándola al mismo tiempo.

La recoleccion se hace á medida que abren las flores por agosto ó setiembre, procurando que no estén húmedas, pues se alteran: por lo que se hará

despues de disipado el rocío. Los estambres se van echando en unas cestas y se ponen á secar.

## XI.

**De la gualda** La *gualda* (*Reseda luteola*) es una planta bienal que se encuentra espontánea en muchas localidades de España y se cultiva para teñir con ella de amarillo, pudiéndose extraer de sus semillas el aceite que contienen hasta un 30 por 100. Es muy rústica, de cultivo poco costoso. Sus hojas sirven de alimento para el ganado vacuno haciendo que su manteca tome un color amarillento agradable.

Se puede cosechar en todos los climas de España.

Prospera en los terrenos mas pobres, sueltos y aun pedregosos, con tal de que conserven en estío alguna humedad. En los arcillosos compactos, crece mucho pero dá un producto de mala calidad.

La gualda puede cultivarse sola ó asociada á otras plantas. Si se cultiva sola le basta una labor.

Los abonos de cuadra son los que mas le convienen.

La siembra puede hacerse en otoño y primavera segun el clima, debiendo ser la semilla del año anterior porque pierde la facultad germinativa si pasa un verano por ella; la siembra se ejecuta á voleo con 12 kilogramos por hectárea, mezclándola con el doble de su volumen de arena, cubriéndola con una grada de ramajos. Esta planta generalmente la siembran los hortelanos en el Norte, en semilleros por setiembre y octubre y despues venden las pequeñas plantas á los labradores que las cultivan de secano en los terrenos inferiores.

A los 15 dias de nacida se le dá una escarda en-

tresacando las matas á fin de que queden á 20 centímetros unas de otras, repitiendo la escarda á los 30 ó 40 dias para quitar las plantas extrañas y ahuecar la tierra.

La recoleccion se verifica en julio ó setiembre segun se sembrara en otoño ó primavera, arrancando las matas cuando las semillas estén maduras, lo cual se conoce en que se ponen negras. Arrancadas las matas, se hacen gabillas y se ponen verticales para que se sequen y despues se extraen las semillas y las matas se venden á los tintoreros.

## LECCION LI.

DEL CULTIVO DE LAS PLANTAS QUE DAN COLOR ROJO.—DE LA RUBIA Y DE LA YERBA CARMIN.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LES CONVIENEN.—SIEMBRA.—CUIDADOS Y RECOLECCION.

### I.

De la rubia. La *Rubia (Rubia tinctorum)*, es una planta vivaz de la familia de las rubiaceas, crece espontánea en todos los terrenos y provincias de España, se cultiva en algunas de ellas por su raiz que se utiliza para los tintes, pues dá un hermoso color rojo y para preparar algunos colores usados en la pintura. Sus tallos y hojas sirven de alimento á los ganados que la apetecen mucho.

### II.

Clima. Aunque prefiere los climas templados, vegeta sin embargo en las provincias del centro y Norte de España. Se suspende su vegetacion durante los hielos, pero no perece y al llegar la primavera se desarrolla con gran vigor y lozanía.

III.

El terreno que mas le conviene es el calizo-silíceo que retenga la humedad, solo se le vé en los climas cálidos, en las cercas y vallados donde encuentra el grado de humedad que necesita. Terreno.

IV.

Se prepara el terreno con una labor de azada en otoño á 50 centímetros de profundidad y dos rejas de arado en febrero. Preparacion

Los abonos que le convienen son los huesos, los orujos y las deyecciones fecales.

V.

Esta planta puede multiplicarse por semilla y por hijuelo ó retoño. De la siembra.

La semilla debe ser reciente porque pierde muy pronto su facultad germinativa.

Se siembra en febrero, abriendo con el almocafre unos surcos, depositando en ellos las semillas cubriéndolas con 5 ó 6 centímetros de tierra.

La plantacion se hace por abril y mayo en climas frios, y por febrero, marzo y abril, en los templados. Consiste en colocar en los surcos hechos con el almocafre, y á distancia de 6 á 8 centímetros los hijuelos ó retoños.

Al otoño siguiente á su plantacion, se recalzan con 10 centímetros de tierra, repitiendo esta operacion á medida que vayan creciendo los brotes, no solo para resguardarlas del frio, sino porque de este modo dan las raíces mas cantidad de principio colorante.

Cuando las semillas tomen un color violeta se siegan las plantas; aprovechando aquellas para sembrar y estas para darlas al ganado. Al otoño del segundo año, se vuelven á recalzar y ya no necesitan mas cuidados hasta la época de la recoleccion.

## VI.

**Recoleccion.** La recoleccion se practica al tercer año de la siembra, sacando las raices por medio de la azada ó con la pala, pero cortando antes las matas para darlas al ganado, sacadas las raices se les sacude la tierra y se llevan á un sitio ventilado y seco, á los pocos dias se meten en un horno, cuya temperatura no exceda de 80°, luego se muelen y se guarda el polvo en toneles para introducir las en el comercio.

## VII.

**De la yerba  
carmin.**

La *Yerba Carmin* (*Phytolaca decandra*), es una planta perenne, que se encuentra espontánea en muchas localidades de la Península, y se cultiva para extraerle el principio colorante, cuyo color indica su nombre. Su raiz y fruto se venden á los drogueros, por ser aquella emética y estos purgantes.

Se acomoda esta planta en todos los climas de España.

Requiere un terreno fresco y sombrío.

Una labor preparatoria le basta, y no necesita abonos ni cuidados algunos.

La recoleccion se verifica cuando los frutos tomen un color morado negrozco; se cortan, se secan y conservan en sitio ventilado para extraerles despues el principio colorante.

LECCION LII.

CULTIVO DE LAS PLANTAS QUE DAN COLOR AZUL.—DEL AÑIL Y DE LA YERBA PASTEL.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LES CONVIENEN.—SIEMBRA.—CUIDADOS Y RECOLECCION.

I.

El Añil (*Indigófera tintorea*) es una planta de la familia de las leguminosas que se cultiva en gran escala entretrópicos, para extraer de sus hojas y tallos la sustancia colorante conocida con el nombre de añil ó índigo de gran aplicacion en las artes y en las industrias. Del añil.

Las variedades principales que de esta planta se cultivan, son del Asia y la América, siendo mas superior el producto de esta última.

Requiere un clima cálido, pero como se coge su producto á los 70 ú 80 días, pudiera muy bien cultivarse en España en algunos puntos de Andalucía, Valencia y Cataluña.

El terreno que mas le conviene es el fresco, arenisco y aun pedregoso.

Se prepara con tres rejas, una en octubre, otra en invierno y la última en primavera, poco antes de la siembra ó plantacion.

Esta planta necesita gran cantidad de abonos por ser muy esquiladora, los mejores son los de cuadra.

La siembra se hace de asiento ó en semillero, en el primer caso se verifica por mayo y en el segundo por febrero, despues se trasplantan las matas en junio, debiendo quedar á 40 centímetros unas de otras.

Los cuidados que necesita, están reducidos á aclarar las matas, quitar las malas yerbas y alguno que otro riego.

Unos 15 dias antes que florezca se suprimen los riegos, se cogen las hojas que hayan tomado un tinte violado y se ponen á fermentar en una tina: á los tres ó cuatro dias se agitan ó se baten muy bien con unas palas de madera á fin de que suelten el añil; luego se llevan á otra tina para que concluyan de soltar el que les quede, dejando sedimentar la de la primera tina y al dia siguiente se decanta el agua, poniéndole otra clara y agitando de nuevo, se saca el producto luego de sedimentado y se pone á secar.

A los 15 ó 20 dias de haber cogido las primeras hojas, se siegan las plantas y se someten á igual operacion.

## II.

De la yerba pastel.

La *Yerba pastel* (*Isatis tinctoria*) es bienal pertenece á la familia de las *crucíferas* y se encuentra espontánea en muchas localidades de España. Se cultiva para extraer de sus hojas que contienen hasta un 30 por 100 una sustancia colorante azul, semejante en un todo á la del Indigófera. Puede cultivarse en la mayor parte de las provincias de España.

El terreno que mas le conviene es el calizo-silíceo ó silíceo-calizo de la 2.<sup>a</sup> clase.

Le bastan dos labores preparatorias una en invierno y otra en primavera poco antes de proceder á la siembra.

Siendo esta planta esquiladora, necesita abonos abundantes en fosfatos, sales de potasa y principios nitrógenados. Los mejores abonos para esta planta son los estiércoles de cuadra, los huesos, y las cenizas.

La siembra se puede hacer en primavera ó en otoño, segun el clima, á voleo ó á chorrillo, en líneas distantes 25 centímetros unas de otras, cubriéndose las semillas con tres centímetros de tierra. Á los 15 dias de nacidas, se les da una escarda aclarando las matas para que queden á 10 centímetros de distancia.

La recoleccion tiene lugar desde julio en adelante, que es cuando las hojas toman un tinte azulado, arrancándolas con la mano, lo cual puede repetirse 4 ó 5 veces, hasta arrancar la planta.

Las hojas se extienden en un sitio ventilado para que se marchiten, moliéndolas y reduciéndolas despues á una pasta homogénea. Á los 15 dias se deshacen las pastas moliéndolas de nuevo hasta que se hagan polvo y se pone á fermentar, extendiéndolo en un piso apropiado, regándolo de vez en cuando y revolviéndolo para regular la fermentacion. Luego que ha fermentado, se forman pastas que se secan al sol ó al horno y se introducen en el comercio con el nombre de pastel.

## CAPÍTULO IV.

### DEL CULTIVO DE LAS PLANTAS SACARÍFERAS.

#### LECCION LIII.

CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR.—VARIEDADES.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABOROS QUE MAS LE CONVIENEN.—PLANTACION.—CUIDADOS QUE REQUIERE Y RECOLECCION.

#### I.

De la caña dulce.

La caña de azúcar (*arundo sacharifero*), es originaria de la India, de donde pasó á Nápoles, despues á España, mas tarde á Canarias y finalmente á América, donde constituye la primera riqueza, y está tan extendido su cultivo, que muchos la creen originaria de aquellos climas; pero no lo es, puesto que se cultivaba en Andalucía antes de los reyes Católicos, ó sea antes del descubrimiento de las Américas, á donde la llevó Pedro de Arranz á poco de descubrirlas, tomando allí su cultivo el incremento que era natural, merced á las magníficas condiciones biológicas que encontró.

Su cultivo es tan antiguo, que Plinio y Teofrasto historiador Griego, se ocupan de ella.

En España fué introducida durante la dominacion Árabe, pero hasta estos últimos tiempos no habia tomado el gran desarrollo que hoy tiene, y cada dia se vá extendiendo mas por el reino de Valencia, donde hace muy pocos años se conoce. (1)

Esta planta está caracterizada por tener sus tallos llamados cañas de dos á tres metros de altura con un número variable de canutos de diez á diez y seis centímetros de longitud por cuatro ó cinco de diámetro ó sea una série de tubos incluidos unos en otros, de tejido vascular rellenos por tejido celular que contiene el azúcar disuelto en sus espacios intercelulares, y termina en una prolongacion aguda llamada flecha. Sus hojas son largas envainadoras una en cada nudo con un nervio longitudinal y cubiertas de un polvo blanquecino, sus flores en panoja terminal, grano oblongo y raiz fibrosa.

## II.

Se conocen muchas variedades, pero las principales son: la *amarilla* ó *criolla*, la *purpúrea*, la *listada* y la *verde*, cuyos nombres toman del color diferente de la caña. Variedades.

Las que mas se cultivan en España, son la verde llamada tambien Americana ó de Otahiti de piel mas

(1) Los esfuerzos de algunos cultivadores y los de los fabricantes ó dueños de ingenios, han sido coronados con el mejor éxito, pues en la gran Exposicion de Pensylvania, Estados-Unidos de América, Filadelfia, han obtenido el triunfo los azúcares Malagueños de los Sres. Torrent y Compañía.

gruesa y dura y la amarilla ó doradilla que se emplea para chupar, prefiriendo la primera para la extracción de azúcar.

III.

Composi-  
cion.

Segun Payen, la caña de azúcar contiene:

Agua . . . . .	71 p <sup>o</sup> 1 <sub>o</sub>
Azúcar . . . . .	18
Albúmina. . . . .	0,55
Celulosa; pectina, leño, etc.	9,56

Y el resto hasta 100 de sustancias colorantes, grasas, resinas, aceites, sales y sílice; y el azúcar segun Boussingault se compone de

Carbono . . . . .	42,10
Hidrógeno . . . . .	6,40
Oxígeno . . . . .	51,50

Esta planta exige un clima cálido, pues para florecer necesita 23° de temperatura media, no llegando á correr todos sus períodos vegetativos mas que en los climas ecuatoriales ó tropicales; sin embargo, se cultiva con gran provecho en el litoral mediterráneo, aunque no encuentra mas que 18° de temperatura media, y aunque no llega á florecer, adquiere un gran desarrollo su tallo que es donde está contenido el producto.

Requiere terrenos de consistencia media y que tengan fondo. Si fuese excesivamente compactos, deberán incinerarse para corregir este defecto; teniendo presente que el arcilloso-calizo-silíceo es en el que se concilia mejor el desarrollo de la caña con la cantidad de azúcar.

IV.

La preparacion del terreno, que necesariamente ha de ser de riego, consiste en cuatro rejas profundas dadas desde octubre á últimos de marzo, en cuya época se dá una labor de azada, formando zanjas de 30 centímetros de hondas y otro tanto de anchas, separadas por camadas de 40 centímetros. Esta labor puede hacerse tambien con un arado grande, siendo muy apropósito el de dos vertederas del Sr. Asensio, con el que se ahorrarian muchos jornales sin desmerecer la labor. Despues se abren entre los camellones ó camadas, unas hoyas cuadradas que tengan de lado el ancho del surco, y otro tanto de distancia unas de otras, donde se han de plantar los canutos de caña para la reproduccion.

Preparacion.

V.

Esta planta es de las mas esquiladoras, y como además ocupa muchos años el terreno, necesita gran cantidad de abonos.

Abonos.

Los mas adecuados á su desarrollo, son: el esccremento humano que contiene la mayor parte de los elementos que extrae la planta, las cenizas, el estiércol de cuadra, abonos verdes, y sobre todo los residuos de la fabricacion de azúcar que devuelve á la tierra gran parte de aquellos elementos, y que se componen de las espumas que se forman durante la desecacion de los zumos compuestos de las materias

albuminoideas, coaguladas, fosfatos y silicatos de cal y de magnesia. Estas espumas se ponen en una fosa en capas alternas de tierra, cenizas, las barreduras de cuadras y calles y los restos de las cañas llamados *bagazo*. Todo lo que, despues de fermentado, constituye un excelente abono que satisface las necesidades de la planta.

## VI:

**Plantacion.** La plantacion puede hacerse en distintas épocas, pero en España es preferible hacerlo en primavera. Esta operacion consiste en colocar en cada hoyo de 4 á 6 trozos de caña, de las mas sanas y maduras, que contengan por lo menos un nudo que es donde existen las yemas de raiz y de tallo, se cubren con 4 ó 5 centímetros de tierra bien pulverizada y se les dá en seguida un riego.

A los 25 ó 30 dias nacen de cada hoyo 14 ó 15 tallos que mas adelante han de ser otras tantas cañas.

Cuando las plantas tengan 20 centímetros de altura se repite el riego, y al mes de nacidas se les dá otro y una vez oreado el suelo se le dá una cava deshaciendo las camadas ó camellones que separan las zanjias, limpiando el terreno de todas las plantas extrañas y dejándolo perfectamente llano.

Al mes siguiente se invierte la labor formando lomos lo que antes eran zanjias, quedando por consiguiente recalzadas las plantas, trazando á los 20 dias los caballones para facilitar el riego, que se le dará en seguida.

Durante el invierno no necesita mas cuidados que alguna que otra escarda para mantener el terreno limpio de plantas extrañas, pero al llegar la primavera vuelven á empezar las mismas operaciones hasta el mes de abril ó sea al año de haberse plantado que se practica la primera recoleccion.

## VII.

Cuando las cañas se pongan amarillas en sus dos tercios inferiores y su jugo marque 8 á 9° en el areómetro de Baumur se procede á la recoleccion que puede ser desde marzo hasta mayo, cortando las cañas á ras de tierra, con una pequeña hacha ó machete bien afilado para no tener mas que dar un golpe y queden los cortes limpios.

Despues se quitan las hojas y las puntas á las cañas y se conducen inmediatamente á la fábrica porque pierden si pasa por ellas mucho tiempo, invirtiéndose la azúcar en glucosa y dando menos cantidad de la prismática.

A los pocos dias de verificar la recoleccion se dan dos rejas cruzadas al terreno, cuidando de no herir las raices ó socas y despues una cava profunda dejando bien mullida la tierra para que con mas libertad puedan brotar las cañas de sobrenuevo ó retoño. Al mes de nacidos estos, se les dá otra cava de azada, se forman los camellones y se les dá el primer riego ligero, siguiendo las labores y cuidados como el primer año hasta cortar otra vez las cañas por marzo.

En el tercer año se dá el mismo cultivo que el segundo, con la diferencia de necesitar algun estiercol

Cultivos  
subsiguien-  
tes.

que se pone antes de la primera labor, para que quede con ellas bien incorporado.

Cada postura sirve para cuatro ó cinco cosechas, las del segundo hasta el cuarto son las que mas producen, aminorándose el producto hasta el sexto año que debe suspenderse el cultivo por otros tantos años en el mismo terreno. (1)

(1) El Sohorgo y la remolacha que tambien son plantas sacarinas, quedan explicadas, la primera, en la leccion xxxvii como cereal y la segunda, en la xxxx como raiz.

## CAPÍTULO V.

### DE LAS PLANTAS ECONÓMICAS.

#### LECCION LIV.

CULTIVO DEL LÚPULO Y DEL NOPAL.—VARIEDADES.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LES CONVIENEN.—MULTIPLICACION.—CUIDADOS QUE NECESITA Y RECOLECCION.

##### I.

El *Lúpulo* (*Humulus lupulus*) es una planta vivaz dicotiledónea trepadora y de tallos volubles de izquierda á derecha, pertenece á la familia de las *urticeas* y se vé espontánea en muchas localidades de España. Se cultiva en Inglaterra, Bélgica, Alemania, Holanda y Francia, haciéndose un gran comercio de sus frutos que en forma de conos ó pequeñas piñas contienen en la base de las escamas un polvo amarillento rojizo muy aromático llamado *Lupulina*, cuya sustancia sirve para la fabricacion de la cerveza, de que se hace un consumo considerable en los citados paises, y aunque en España cada día se extiende mas

Del lúpulo.

su uso, no se cultiva esta planta, teniendo que importar del extranjero el lupulo que en las fabricas se consume. De aquí la conveniencia y utilidad de su cultivo en España, donde encontraria mejores condiciones vegetativas que en los países del Norte, dan lo en su consecuencia buenos y abundantes productos.

**Varietades.** Tres son las variedades principales que de esta planta se cultivan; la blanca *precoz* de tallos verdes y conos blancos y alargados; la roja de tallos rojizos conos ovales comprimidos y unidos á un largo pedúnculo amarillento con manchas rojizas y que contienen gran cantidad de lupulina, mas tardía que la anterior; la *amarilla ó tardía* de tallos de un rojo claro, piñas pequeñas redondas y de un hermoso color amarillo, que no madura hasta muy tarde, pero es lo que dá mas producto, y la *verde* de tallos y conos verdosos.

La *roja* es la mas buscada porque es la que tiene mejores propiedades.

## II.

**Composi-  
cion.**

En la composicion de la lupulina se encuentran entre otras sustancias resina vegetal, cera, sustancias nitrogenadas, varias minerales y un aceite esencial en la proporcion de una á dos centésimas, al cual se atribuyen las propiedades aromáticas que le presta á la cerveza. Los conos contienen cinco centésimas de lupulina.

## III.

**Clima.**

Aunque prospera en toda Europa prefiere los climas templados y húmedos, con exposicion al Medio-

dia en los climas frios y la del Este en los templados, resguardados de los vientos fuertes que tronchan sus tallos.

No empieza á vegetar hasta que la temperatura se eleva á más 10° y necesita para madurar una suma de calórico de 1.400° á 1.700°.

#### IV

Esta planta requiere un terreno de mucho fondo y de consistencia media, porque si es arcilloso y retiene demasiado la humedad, sale el producto de calidad inferior, y si es demasiado suelto, le falta la humedad necesaria y sus productos son escasos. Terreno.

#### V.

La preparacion del terreno consiste en dos rejas, Preparacion en primavera á 25 centímetros y otra de azada en setiembre hasta 60 centímetros, no solo porque las raices de esta planta profundizan mucho, sino con objeto de que conserve la humedad que le es tan necesaria.

#### VI.

Los abonos mas adecuados para esta planta son Abonos. los estiércoles de cuadra, la palomina, los orujos, el excremento humano, las astas y las margas.

La reparticion de los abonos deberá hacerse del modo siguiente: á la primera labor se esparce la mitad del que se ha de emplear, á la segunda la mitad del que quedó, es decir, la cuarta parte y antes de sembrar el resto, siendo esta última cantidad la que

anualmente se le suministre durante los 12 ó 13 años que suele ocupar el terreno.

## VII.

**Plantacion.** La plantacion puede hacerse por raiz, por hijuelos y por esqueje, por los dos últimos métodos hay necesidad de formar vivero para ponerlos de asiento al año siguiente.

La manera de hacer la plantacion, consiste en trazar dos series de líneas paralelas y perpendiculares entre sí á distancia de 1<sup>m</sup>, marcando los puntos de intercepcion, en los cuales se abren hoyos cuadrados de 30 centímetros de lado y 60 de profundidad.

Despues en cada ángulo de los hoyos se coloca una planta ó raiz, de modo que queden cuatro en el hoyo, esparciendo antes en ellos la cantidad de abono que queda in licada; rellenándolo de tierra hasta que sobresalga del nivel del terreno en forma de pequeños montones para que conserven mejor la humedad que les es precisa para su desarrollo.

Suele hacerse y es conveniente en cada montoncillo, y parte central, una cavidad en forma de cazoleta para que el agua de lluvia se detenga y se filtre en mayor cantidad.

## VIII.

**Cuidados.** Cuando las plantas tienen 6 á 8 centímetros de altura se dá una labor entre líneas con el arado. Habiendo hecho la plantacion en el mes de marzo y dando la labor anterior en abril ó mayo, se procede en junio á la colocacion de tutores en el intermedio

de las plantas para que se enreden, colocando algunos alambres de tutor formando una especie de espaldera

La recolección se verificará al segundo año desde agosto á noviembre, que es cuando están maduros los conos, segun el clima y variedad llegando á este periodo á los 50 ó 60 dias de haber florecido, lo cual se conoce en el color rojizo ó dorado, segun las variedades, la abundancia del polvo en la base de las escamas y el olor penetrante que despiden; teniendo cuidado de no dejarlas pasar, porque se cae y desperdicia dicho polvo. La operacion se reduce á cortar los tallos á 40 centímetros del suelo, arrancando los rodrigones, y una vez en el suelo se cortan las piñas y se llevan y extienden en un granero ó sobre zarzos para que se sequen, teniendo cuidado de moverlas á menudo para que no fermenten.

Despues de la recolección se cubren las matas con tierra para que los frios no le perjudiquen, dándoles alguna cava hasta la primavera siguiente, quitando las plantas débiles y reponiendo las que se hubiesen perdido, luego se siguen dando las mismas labores hasta coger la segunda cosecha y lo mismo hasta levantar el plantel á los doce años.

## X.

El *Nopal* (opuntia); originario de América, es planta crása perenne, de raiz corta y de tallo articulado, llamado vulgarmente hojas. Se cultiva para formar con ellos setos, utilizándose su fruto para ali-

Del Nopal.

mento del hombre y fabricacion de aguardiente, teniendo además otra importante aplicacion cual es la cria de la cochinilla.

Dos especies se cultivan de esta planta, la *opuntia Tuna* de la cochinilla, cultivada en Canarias y la *opuntia vulgaris*. aclimatada en España.

Ambas exigen un clima cálido con exposicion al Sud ó al Este. Se cultiva en el Mediodia de España.

Vegeta en los terrenos mas áridos y secos, sueltos, cascajosos y calizos.

No necesita abonos ni mas preparacion, que una reja poco profunda, abriendo surcos paralelos de Oriente á Poniente de 30 centímetros de anchos y á distancia de 2 metros; en los que se ponen las pallas. Estas no deben plantarse recien cortadas porque se ha observado que agarran ó prenden mejor cuando están algo marchitas, ó cuando se ha cicatrizado algo la herida que les produce la separacion de la planta madre.

La plantacion puede hacerse en otoño y primavera, pero en esta época es mas segura.

Una sola escarda al mes de su plantacion son los únicos cuidados que necesita.

La recoleccion tiene lugar desde agosto hasta diciembre, cuando los *higos chumbos* presentan un color amarillo dorado, que les es característico.

## LECCION LV.

DEL CULTIVO DEL TABACO Y DEL ANÍS.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LES CONVIENEN.—SIEMBRA.—CUIDADOS Y RECOLECCION.

### I.

El *tabaco* (*Nicotiana tabacum*), es una planta de la familia de las *solanaceas*, cuyo cultivo es interesante por el considerable consumo que de él se hace. Es originaria de América meridional, y la trajo á España Hernan Cortés en 1518, de Tabasco, de cuyo punto toma el nombre con que vulgarmente se le conoce.

Del tabaco.

El Embajador *Nicot* lo llevó á Francia donde fué muy ensalzado tomando entonces el nombre de *yerba de la reina*, por haber sido importado durante el reinado de Catalina de Médicis, la que lo acogió con entusiasmo dispensándole una gran proteccion.

Mas tarde fué llevado á Italia donde sucedió precisamente lo contrario, prohibiendo su uso como nocivo á la salud. Despues empezó á usarse en los paises bajos y por último en Inglaterra.

El Sultán Armurates IV, el Shah de Persia y el

Gran Duque de Moscovia, juzgaron que el mejor medio de impedir el uso del tabaco, era cortarles las narices á los tabaqueros, y expidieron órdenes á este fin; pero la nicotiana salió victoriosa de todas estas persecuciones, gozando cada dia mas favor. Se toma por la naiz, se fuma y en algunos paises lo mastican.

El tabaco egerce una accion sobre la economía parecida á la del ópio, especialmente al empezar á usarlo, pero despues de algun tiempo llega á hacerse agradable y hasta necesario para muchas personas, constituyendo un verdadero vicio.

## II.

El tabaco se usa tambien en la medicina, cuyas propiedades son análogas á las de la belladona y demás solanaceas virosas.

### Variedades.

Se conocen muchas especies de esta planta, las cuales se dividen en dos grupos: de hojas anchas y de hojas estrechas, las primeras las tienen redondas y el tubo de sus flores muy corto, y las segundas lanceonadas muy agudas, con el tubo largo y de color mas vivo.

Las variedades que mas se cultivan del primer grupo, son: el tabaco glutinoso (*Nicotiana glutinosa*) ó tabaco comun, de flores verdoso-amarillas, y el tabaco rústico (*Nicotiana rústica*) muy semejante al anterior y corola de un amarillo-verdoso.

Al 2.º grupo, pertenecen entre otras el *tabaco virginia* (*Nicotiana angustifoleum*), cuyas hojas son lanceoladas y puntiagudas y flores grandes de color de rosa, y el *tabaco habano* especie *Nicotina*, hojas mas redondas que la anterior, flores blancas y dis-

puestas en racimos terminales, corola con el tubo muy largo y es la que dá mejor producto.

III.

Esta planta exige un clima cálido, pero como Clima. corre sus periodos vegetativos en tres ó cuatro meses, segun la variedad, puede cultivarse en casi todas las provincias de España, y con especialidad en las Andalucías. Así es, que vegeta perfectamente en Cuba, Méjico, Filipinas, Estados-Unidos, Italia, Francia, España, y aunque poco en Inglaterra. Sin embargo, los productos de esta planta son mejores, á medida que aumenta la temperatura media y disminuye la latitud.

IV.

Al tabaco le conviene un terreno profundo de Del terreno. consistencia media, que conserve alguna frescura ó que sea de riego, aunque no le conviene un exceso de humedad.

Los abonos que mas le convienen son los estiér- Abonos. coles de cuadra, la palomina, materias fecales, las margas y la cal.

V.

La preparacion del terreno consiste en tres rejas, Preparacion. una profunda en otoño seguida de un pase de rastra, otra en invierno, y la otra mas superficial poco antes de sembrar, disponiendo el terreno en eras de uno ó dos metros de anchas, divididas por lomos ó caballones para poder regar.

VI.

**Siembra.** La siembra puede hacerse de asiento y en semillero, pero generalmente se hace de este último modo, desde febrero hasta abril según el clima.

Para formar el semillero se elige una décima parte de la tierra destinada á este cultivo con exposición al medio día. Antes de sembrar se debe dar á las semillas un baño de yeso, cal ó cenizas á fin de que poniéndose blancas se hagan visibles facilitando así su distribución. La siembra se hace á voléo, cubriendo la semilla con un rastro de madera y pasando después un rodillo ligero para que se adhiera á la tierra.

La cantidad de semilla que suele emplearse es de medio litro para cada semillero correspondiente á una hectárea donde pueden vivir de 15 á 20.000 plantas.

VII.

**Trasplanto.** El trasplanto se hace cuando las plantas tengan cuatro hojas bien formadas, regando antes el semillero para facilitar el arranque, eligiendo un día lluvioso ó cubierto.

Después de arrancadas se reúnen en manojos y se llevan á las distintas eras, en las cuales, después de regadas previamente, se abren agujeros con un plantador de palo, colocando las plantas en ellos á distancia de 30 á 50 centímetros y hasta á un metro según que las labores se hayan de dar á mano ó con el arado.

**Cuidados.** Los cuidados que durante su vida exige, son un

riego despues del trasplante y una escarda. Á los 15 dias se reponen las que no hayan arraigado dejando en el semillero las que hayan de vegetar en él. Cuando las plantas tengan 30 ó 35 centímetros de altura se vuelven á escardar y se dá algun riego cuidando de que no llegue el agua á la base de las hojas. Poco antes de la floracion se procede á cortar todos los botones florales con objeto de que la savia acuda á las hojas, dejando de hacerlo en unas cuantas para semilla.

### VIII.

La recoleccion tiene lugar por agosto cuando las Recoleccion. hojas varian de color, bien separando las que vayan estando en sazon, bien cortando las plantas á unos cuatro ó seis centímetros del suelo; pudiendo dar dos ó tres cortes segun el clima y el nuevo desarrollo que tomen las plantas.

Despues de la recoleccion se cuelgan las hojas ó la plantas rasgadas por la axila de las hojas, en cuerdas al aire libre en una habitacion que las reserve de la lluvia y del sol para que se sequen, pero no del todo, sino hasta que toman un color moreno, en cuyo caso se descuelgan y se clasifican generalmente en tres grupos colocándolas en paquetes de un tamaño regular en diferentes tandas separadas por tablas, quedando unas encima de otras hasta una altura de uno ó dos metros, colocando pesos en la parte superior y abrigándolas convenientemente para que tengan lugar las condiciones de fermentacion; para que esta se efectue con regularidad, se rocian de vez en cuando con el agua en que se han hecho hervir los tallos ó troncos gruesos, quitando ó aumentando

el peso que tienen encima, abrigándolas ó desabrigándolas etc.

Cuando se observa un olor fuerte á nicotina y se ve que han tomado las hojas el color propio del tabaco, se suspende la fermentacion, se cuelgan de nuevo hasta que se sequen y se procede al empaquetado para la fabricacion.

## IX.

**Ants.** El Anís (*Pimpinella anisum*) llamada vulgarmente matalahuva, pertenece á la familia de las *umbelíferas*, es anual originario de Egipto y Grecia, y se cultiva para aprovechar sus semillas, que contienen un aceite esencial muy usado en perfumería y en la fabricacion de aguardiente.

En España está poco extendido su cultivo apesar de su importancia, pues se haya circunscrito á las provincias de Alicante, Albacete, Ciudad Real y Jaen.

**Clima.** Puede cultivarse en todos los climas de la Península, sin embargo de que en los puntos meridionales son mas aromáticos sus frutos.

**Terreno.** Es poco exigente tambien respecto al terreno, vegeta en los mas áridos, siendo conveniente que tengan alguna frescura, aunque no en exceso por que pierde mucho de su aroma. Pueden ser algun tanto compactos en los países secos para que reten gan por mas tiempo alguna humedad; los mejores son los calizo-solíceos ó calizo-arcillosos de la segunda clase.

Los abonos que necesita son las cenizas, despojos orgánicos y las margas.

La preparacion del terreno consiste en dar dos rejas durante el invierno y un pase de rasta para des-

terronarlo, utilizando generalmente para este cultivo los terrenos de barbecho que despues se siembran de cereales sin que desmerezca la cosecha de éstos, por el cultivo anterior, sino que al contrario les favorece.

La siembra se hace á voléo por febrero, marzo y abril, segun el clima, con semilla reciente porque pierde pronto su facultad germinativa, mezclando aquellas con el doble de su volúmen de arena para que quede bien repartida y no salga la siembra muy espesa, cubriéndola con un pase de rastro y despues una tabla ó un pequeño rodillo, operacion necesaria para que la semilla quede en buenas condiciones germinativas. Siembra.

Los cuidados que exige consisten, en una ó dos escarlas segun el desarrollo de las malas yerbas, que se dan con almocafre aclarando las matas si salieron espesas y arrimando tierras alrededor de las plantas. Cuidados.

La recoleccion se hace cuando las semillas toman un color gris, separándose con facilidad unas de otras por estar completamente maduras. Se arrancan las plantas á mano haciendo manojos que en cestas se llevan á la era ó bien á una habitacion enladrillada donde se les dá una ligera trilla. Recoleccion

Despues se pasan las semillas por una criba apropiado para separarles los pequeños pedazos de tallo y el polvo que contengan.

SECCION TERCERA.

PLANTAS DE HUERTA QUE CONSTITUYEN  
EL CULTIVO INTENSIVO.

---

CAPÍTULO I.

DE LAS PLANTAS DE HUERTA QUE HAN PASADO  
AL GRAN CULTIVO.

---

LECCION LVI.

CULTIVO DEL MELON, DE LA ZANDIA, DE LA CIDRA, PEPINOS, CO-  
HOMBROS Y CALABAZAS.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y  
ABONOS QUE LES CONVIENEN.—SIEMBRA.—CUIDADOS Y RECOLECCION.

I.

Del melon

El melon (*Cucumis melo*) de la familia de las *cucurbitaceas* y originario de Persia, se cultiva en todas las provincias de España para alimento del hombre; y del que se hace un comercio de alguna consideracion con Inglaterra y el centro de Europa, principalmente de los cultivados en las costas de Levante y Mediodia.

Los melones pueden cultivarse de riego y de se-

cano, los de riego son mas desarrollados pero menos dulces que los de secano, ofreciendo éstos la ventaja de poderse guardar mas tiempo.

## II.

Muchas son las variedades que de esta planta se cultivan tomando diferentes nombres segun su coloracion ó procedencia, así se dice melon de Persia, de la China, de Valencia, amarillo, blanco, verde, escrito, listado, etc. Todos se refieren á dos secciones, tempranos ó de estío y tardíos ó de invierno. De la primera seccion se cultiva en Granada una variedad que tiene las pepitas sin cáscara ó sustituida por una película casi imperceptible, de carne muy dulce y algo amarillenta. (1)

## III

Los melones requieren un clima templado y húmedo, pero vegetan en todos los de España retardando la siembra, siendo menos dulce en igualdad de circunstancias los cultivados en climas frios, por esto suelen cultivarlos de secano.

Clima,  
terreno y  
abonos.

Se dá en toda clase de terrenos con tal que no sean excesivamente húmedos.

Si se cultiva de secano, no necesita abonos, y cuando de riego se ponen algunos muy consumidos al tiempo de la siembra.

## IV

Las labores preparatorias suelen ser dos rejas á Preparacino

(1) El año anterior repartimos semillas de esta variedad á varios hortelanos de Jaen y los han cogido de excelente calidad.

la profundidad de 20 centímetros para riego y de 30 para seco, una en invierno y otra en primavera, pasando despues la rastra para que quede llano; luego se divide el terreno en eras por surcos anchos para la circulacion del agua y en las eras se forman caballones de 20 centímetros de altura y otro tanto de anchos, separados unos de otros 75 centímetros. Cuando se cultivan de seco no hay necesidad de esta última preparacion.

Siembra.

Antes de proceder á la siembra se hacen unas casillas en la parte media del camellon en forma de semicírculo, sacando la tierra hasta 20 centímetros de profundidad y otro tanto de ancho, y á distancia cada casilla de 80 centímetros, poniendo en cada una un poco de mantillo y á seguida se siembra, echando en cada una de aquellas de 5 á 8 semillas ó pepitas y se cubren con 2 ó 3 centímetros de tierra. Para obtener buenas semillas, se dejan matas sanas y de buena casta, hasta que se pulran los melones en la misma mata y se guardan en sitio seco. La experiencia ha demostrado que las pepitas de dos y tres años, germinan mejor y dan frutos mas dulces. Puede hacerse experimentar á las pepitas un principio de desarrollo, poniéndlas en un trapo húmedo y en sitio en que halla 18 ó 20° de calórico, á los pocos dias germinan y entonces se siembran, regándolas en seguida si el suelo no estuviese húmedo.

VI.

Así que las plantas tienen dos hojas se entresacan dejando en cada casilla las dos mas desarrolladas; al tener cinco ó seis hojas se escardan y recalzan de nuevo, dirigiendo las matas á la parte superior del terreno, á fin de que no se mojen con el agua de riego. Cuando las plantas han adquirido cierto desarrollo, pero antes de florecer, conviene despuntarlas, pues así florecen mas pronto y dan mas producto. Es útil quitarle las hojas y demás partes secas, como tambien las plantas que se hayan pisado. Cuidados.

VII.

La recoleccion se va haciendo á medida que maduran, lo cual se conõce en que el pedúnculo disminuye y muda de color, tambien es señal de madurez si despiden buen olor. Recoleccion

Los que se han de guardar deben cogerse antes que estén del todo maduros.

Las matas se entierran despues de arrancado el melonar, para que sirvan de abono.

No es buena la costumbre de sembrar calabazas alrededor del melonar, porque como la fecundacion se verifica mayormente por medio de los insectos que entran y salen con frecuencia de las flores masculinas y femeninas en busca del polen, resultan hibridaciones en perjuicio de la calidad del producto.

VIII.

La zandía (*Cucumis Cytrulus*), llamada en muchos puntos melon de agua y melon de America. De la zandía

La cidra (*Cucumis Citrullus parteca.*)

El pepino (*Cucumis sativus* )

El cohombro (*Cucumis flexuosus.*)

Y la calabaza (*Cucurbita*), cuyas especies, son: la calabaza redonda, calabaza confitera (*Cucurbita máxima*), calabaza bonetera (*Cucurbita melopepo*) y la calabaza común (*Cucurbita pepo.*) Son todas originarias de la India, se cultivan para alimento del hombre y de los animales, y exigen los mismos cuidados y labores que el melon, con la diferencia de que la zandía, la cidra y las calabazas, necesitan mayor profundidad en las labores.

---

## LECCION LVII.

DEL CULTIVO DEL AJO Y DE LA CEBOLLA.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LES CONVIENEN.—HOYAS Ó CAMAS CALIENTES.—SIEMBRA.—SEMILLERO.—TRASPLANTOS.—CUIDADOS Y RECOLECCION.

### I.

El Ajo (*Allium sativum*) de la familia de las *si-*  
*liaceas* y originario del Asia, es bienal y se cultiva  
en grande escala en todas las provincias de España,  
por su gran consumo como alimento y condimento  
estimulante. Su bulbo conocido con el nombre de ca-  
beza, está formado por ocho ó diez bulbillos ó dientes.

Del ajo.

### II.

Las principales variedades que de esta planta se  
cultivan, son dos: el *blanco* que tiene la cubierta de  
los dientes de este color, notable por el gran desar-  
rollo que adquiere su bulbo como el de Nules provin-  
cia de Valencia, y el ajo *pardo* que solo se diferencia  
del anterior en que echa bulbillos en las axilas de las

Variedades.

flores, por los que puede multiplicarse, y en que la cáscara de los dientes es más ó ménos rojiza.

### III.

Clima.  
terreno.  
Abono y pre-  
paracion

El ajo puede cultivarse en todos los climas de España.

Requiere un terreno suelto, fértil y fresco sin ser húmedo. Puede cultivarse de secano y de riego, teniendo presente que le perjudica un exceso de humedad.

Esta planta bastante esquiladora necesita abonos en buena cantidad, los de cuadra pero repodridos y los abonos orgánicos animales en buen estado de descomposicion.

Dos labores preparatorias son las que necesita, una en invierno á 25 centímetros de profundidad, y otra 15 dias antes de la plantacion; poniéndole los abonos antes de dar la primera, á fin de que queden bien incorporados. Dividiendo el terreno en eras alonadas si se cultiva de riego, y en caballones si de secano.

### IV.

Multipli-  
cacion.

Esta planta puede multiplicarse por semilla y por los bulbos pequeños ó dientes. Por el primer método no se acostumbra, porque tarda dos años en dar producto, por eso se emplea generalmente el segundo.

La plantacion puede hacerse en octubre, en febrero y marzo; poniendo los ajos en líneas separadas 15 centímetros y 10 cada golpe, con la punta hácia arriba y cubriéndolos con cuatro centímetros de tierra.

No necesita más que alguna escarda para mantener el terreno limpio de malas yerbas, y algún riego en los climas cálidos, pero teniendo presente, que un exceso de humedad hace disminuir el aceite esencial que le dá el sabor picante característico.

Cuidados.

Así que las plantas empiezan á desarrollar los tallos, deben retorcerse para impedirlo y se concentran los jugos en la cabeza.

Cuando las hojas se ponen amarillas, que sucede en primavera, en agosto y setiembre, según la época de su plantación, se arrancan y forman ristras formando una trenza con las hojas.

Recolección

#### V.

La cebolla (*allium cepa*), originaria de África, es también bienal y de la familia del ajo; pero su cultivo está mucho más generalizado; contiene como él un aceite volátil en más ó menos cantidad, según el clima, el terreno y la variedad que se cultive. El producto de esta planta es un bulbo más voluminoso, más dulce y de mayor rendimiento que el anterior. Se utiliza en muchas partes como alimento del hombre, ya crudo, ya cocido ó asado y como condimento.

De la cebolla.

#### VI.

Se conocen muchas variedades de esta planta, siendo las principales la *blanca*, de bulbo casi redondo, dulce y cultivada en los países meridionales, la *blanca chata*, mucho mayor que la anterior, aplastada, muy dulce y cultivada en las Castillas, *morada*, con el bulbo algo puntiagudo, la *roja chata*, de bulbo aplastado y de mediano tamaño, y la *roja larga*,

Variedades.

de bulbo alargado, color rojo cobrizo, basto y sabor muy fuerte, pero es la de mas fácil conservacion, bien que esto consiste en la época de la siembra y de la recoleccion.

VII.

**Clima,  
terreno y  
preparacion**

Esta planta prospera en los mismos climas y terrenos que la anterior, pero necesita mayor cantidad de abonos y en estado de mantillo.

El terreno destinado al cultivo de la cebolla, se prepara con una labor en otoño, cuando se siembra en primavera á 25 centímetros de profundidad, poniéndole ántes los abonos y otra poco ántes de la siembra. Estas labores se darán si se siembra en otoño, una en invierno y la otra á últimos de setiembre.

VIII.

**Siembra.**

La siembra puede hacerse por semilla de planta que se haya dejado dos años en el terreno, de asiento ó en semillero. En el primer caso se hace á voléo, en eras ó tablares, por los meses de setiembre, octubre y noviembre, segun el clima, se entierran con la rastro, pasando en seguida el rodillo de madera. Cuando han adquirido 6 á 8 centímetros se escarda y aclaran, para que queden á 10 de distancia unas de otras; despues se dan tantas escardas como sean necesarias á mantener el terreno limpio de yerbas extrañas.

Si se quieren tener cebolletas casi todo el año, se verifica la siembra en los meses de febrero, marzo, abril y mayo.

IX.

Para multiplicar estas plantas en semillero, se practica en hoyas ó camas calientes, que son unas excavaciones grandes que se hacen en el terreno, en un sitio apropiado, las que se rellenan con diferentes capas, la 1.<sup>a</sup>, de 40 centímetros de tierra movida, para impedir que halla exceso de humedad, la 2.<sup>a</sup>, de otros 40 centímetros de estiercol de cuadra reciente, para que al fermentar aumente y conserve la temperatura, la 3.<sup>a</sup>, de tierra de 10 centímetros para cubrir el estiercol, la 4.<sup>a</sup>, de mantillo para abonar el terreno, y la 5.<sup>a</sup>, de tierra para poner la semilla cubriéndola por medio de la grada de ramajos, ó haciendo unos surquitos con el dedo antes de sembrar y volver á hacerlo despues en sentido perpendicular, cubriendo por último la semilla con mantillo.

Hoyas ó  
camas ca-  
lientes.

Para preservarlas de la helada durante la noche, se les cubre con esteras ó cualquier otro tejido de sustancias porosas, como paja, espadaña, etc., que evitan pase la temperatura exterior,

Por la parte del Norte se ponen espalderas que pueden ser de tierra, pared ó cañizos, ó bien árboles elevados.

Las almácigas son unas hoyas como las anteriores que suelen ser de forma de un rectángulo, colocando la tierra que se seca al hacer la excavacion en la parte Norte como espaldera.

X.

La siembra en semillero, consiste en esparcir la semilla en hoyas ó camas calientes por octubre y no-

Semillero.

viembre, cubriéndolas y entresecando las que estén muy juntas, para que puedan desarrollarse.

Trasplanto.

Crando han adquirido el grueso de una pluma de escribir, se trasplantan en marzo á las eras ó tablares donde han de seguir vegetando, cuidando de no introducir demasiado la plantita y no dañarle las raíces, dándoles inmediatamente un riego y prodigándoles los mismos cuidados que á las sembradas á voléo, esto es, las escardas y riegos que necesiten, teniendo presente que les perjudica un exceso de humedad.

Tambien conviene como en el ajo, retorcer los tallos para que no echen flor, haciéndose la recoleccion de la misma manera que en aquel.

LECCION LVIII.

CULTIVO DE LOS PIMIENTOS Y DE LOS TOMATES.—CLIMA.—TERRENO.  
—PREPARACION Y ABONOS QUE LES CONVIENEN.—SIEMBRA.—CUIDADOS Y RECOLECCION.

1.

• El *Pimiento* (*Capsicum annuum*) es originario de <sup>Del pimien-</sup> América y presenta numerosas variedades cultivadas <sup>to.</sup> en la India, África y Europa. unas de frutos picantes y otras de frutos dulces, usándose éstas como alimento del hombre y aquellas como condimento de varios modos sean encarnados, amarillos ó morados: tanto los dulces como los picantes se emplean reducidos á polvo para condimentar y dar color á los guisados, recibiendo dicho polvo el nombre de pimenton ó pimiento molido.

Las variedades mas principales, son cuatro.

Variedades.

1.<sup>a</sup> La de *cornicabra* de figura cónica con la punta algo inclinada, es rústica y bastante agradable.

2.<sup>a</sup> La *guindilla* de la misma forma aunque mas pequeña ó redonda, de piel fina y usada como excitante en la comida.

3.<sup>a</sup> La de *morro de buey* muy gruesa y achatada asemejándose algo al hocico de un buey, es la mas carnosa y agradable, utilizándose generalmente para ensalada y para prepararlos en conserva, tan conocidos y apreciados.

4.<sup>a</sup> La de *tomatillo*, cuyos frutos son muy aplastados y parecidos á los tomates, casi todos picantes y se emplean para la preparacion del pimenton. Tanto éstas como las demás variedades suelen tomar el nombre de la localidad donde se producen; así se dice, pimientos de la Rioja, de Aragon, de Zúñora, etc. En este último punto les llaman *noras*, y aunque son mas pequeños que los de la Rioja, tienen el casco mas grueso, con poca semilla, dulces y esquisitos.

Clima,  
terreno,  
abonos y  
prepara-  
cion.

Le conviene á esta planta un clima templado. pero dá buenos productos en todos los de España, retardando la siembra en los nortes.

Prefiere los terrenos sueltos y frescos; sin embargo se dá en los mas variados contando con riego. pues esta planta no prospera de secano.

Los abonos que mas le convienen són los de cuadra y los residuos de sus plantas perfectamente mezclados y fermentados.

Las labores preparatorias que requieren son dos, una en invierno y otra en primavera antes de la plantacion, pasando despues la rastra y dividiendo el terreno en eras llanas y alomadas para facilitar el riego.

Siembra.

La siembra suele hacerse en semillero usando las camas calientes porque temen los frios, la cual se hace en enero, febrero y marzo para tener fruto en distintas épocas. Luego que han desaparecido los frios y han adquirido cierto desarrollo, se trasplantan á las eras, lo cual puede hacerse en marzo, abril y

mayo segun la época de la siembra, colocándolos en líneas distantes entre sí 30 centímetros y otro tanto cada planta, debiendo dar un riego al concluir la plantacion.

Las escardas y riegos necesarios á mantener el terreno con alguna humedad y limpio de malas yerbas, son los cuidados que necesita. Si en la localidad hubiere insectos, como por ejemplo el *Grillus talpa* llamado grillo cebollero que roe la raiz de las plantas y se secan, se mete la parte de la planta que ha de quedar enterrada en un canuto de caña de carizo que los preserva de ellos, pudriéndose despues la caña sin perjudicar la planta. Cuidados.

La recoleccion varia segun el destino que se dá á los pimientos. Para fritos y ensaladas pueden cogerse ántes que maduren, en cuyo estado verde son buscado y se venden á mejor precio que cuando estan maduros. Si se han de conservar, han de estar maduros y si se destinan para molerlos, se dejan en el campo hasta que casi estén secos, cogiéndolos desde julio en adelante. Recoleccion

## II.

El tomate (*Solanum lycopersicum*), de la familia de las solanaceas y originario de América, es otra planta de gran producto, porque sirve para alimento del hombre, ya crudo, frito ó cocido, en conserva como los pimientos, y secos al sol y hechos polvo. Es de los frutos que tienen mas aplicacion como alimento y de un gran consumo. Del tomate.

Su cultivo es análogo al del pimiento; con la diferencia de que los caballones sean mas anchos, para que descansen las matas en ellos y no se mogen con el agua del riego.

LECCION LIX.

DEL CULTIVO DE LA ALCACHOFA.-VARIEDADES.-CLIMA.-TERRENO.  
-PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LE CONVIENEN.-SIEMBRA Y  
PLANTACION.-CUIDADOS QUE REQUIERE Y RECOLECCION.

I.

De la al-  
cachofa.

La *Alcachofa* (*Cynara Scholymus*) es planta vi-  
vaz de la familia de las compuestas, tiene el receptá-  
culo y las bracteas del involucre tiernas y se usan  
para alimento de lujo, sus tallos como verdura y sus  
flores para cuajar la leche.

De esta planta se conocen muchas variedades,  
Variedades: pero las que generalmente se cultivan son cuatro: la  
-*gruesa verde*, de receptáculo grueso y alargado,  
muy productiva y poco sensible al frio; la *gruesa de*  
-*Bretaña* de cabezuela ancha y aplastada sensible al  
frio; pero precoz. La *violada* menos voluminosa con  
las bracteas de color violeta, muy rústica y produc-  
tiva y la *roja fina* muy voluminosa,

III.

Puede cultivarse en toda España, eligiendo las variedades mas rústicas para los climas frios. Clima, terreno y abonos.

El terreno que mas le conviene es el profundo algo pedregoso que deje paso al agua y sin embargo retenga la humedad conveniente en estío.

Los abonos deben ser abundantes por ser planta esquiladora, siendo los mas adecuados los de cuadra y toda clase de abonos orgánicos fáciles de descomponerse, como las deyecciones humanas, huesos, etc., que se pondrán antes de la primera labor.

IV.

Necesita el terreno una reja de arado y al mes otra de azada á 40 centímetros de profundidad. Cuando se puedan regar se distribuye el terreno en eras con caballones para que sea por infiltracion. Preparacion

V.

La alcachofa puede multiplicarse por semilla y por plantacion. Siembra.

La siembra se practica por octubre ó febrero segun el clima, haciendo unos hoyitos á un metro de distancia, en los que se echa una capa de mantillo y sobre él 4 ó 5 semillas y se cubren con 3 centímetros de tierra regándolas á mano; despues de nacidas se arrancan las débiles y se deja la mas vigorosa. Por este método no dan producto hasta los dos años.

La plantacion consiste en poner los hijuelos en líneas de un metro de distancia y á 75 centímetros ca-

da planta. Para obtener los hijuelos se sacan las plantas madres y se les separan todos los que tengan dejándolos orear unos días antes de plantarlos. Esta operación puede hacerse desde agosto en clima templado ó por febrero en los fríos.

En los primeros comienza á producir á los 90 días.

## VI

Cuidados.

Quando las plantas llegan á 20 centímetros se les dá una escarda, y si la plantacion se hizo en otoño se les acerca tierra al pié formando un monton para que le resguarde de los fríos, llegada la primavera se les quita y se les dan las escardas que necesitan para mantener el suelo mullido y limpio de malas yerbas.

Al llegar los grandes calores se riegan y cuando se cultivan de secano se les vuelven á echar tierra al pié para evitar la evaporacion conservando por este medio alguna humedad.

Las alcachofas se aporcan para que salgan tiernas y pueda comerse toda sin desperdiciar nada, como sucede sin esta operación, llegando á tomar por este medio un volúmen 4 ó 5 veces mayor que el ordinario. (1)

Esta operación se practica del modo siguiente:

Quando la alcachofa tiene el volúmen de un huevo de pájaro, se descubre el tallo quitándole las hojas que tiene inmediatas y con una navaja bien afilada se le corta como una tercera parte del grueso de

(1) Varias veces lo hemos practicado y siempre con tan buen éxito que las alcachofas mas rústicas, han llegado á pesar cada una 375 gramos.

aquel y de 8 centímetros de largo y á seguida se cubre la alcachofa con una bolsa de cualquiera tela que no permita la entrada de la luz, ó bien con hojas de la misma, á los 15 ó 20 dias habrá adquirido un gran volúmen y aparecerá blanca, comestible toda, menos las pequeñas hojas que tenia cuando se aporcó y de un volúmen extraordinario.

Estos resultados son debidos á que por la falta de luz no puede fijarse el carbono como sucede en el aporcado de los cardos; y el mayor volúmen á que, como se cortan en el tallo los vasos por donde desciende la savia y esta sube por los no cortados y desciende alrededor, al llegar á los que faltan no baja y se acumula en el receptáculo.

## VII.

La recoleccion se verifica cuando han adquirido su desarrollo natural sin esperar á que se endurezcan. Las del centro ó primeras que se desarrollan deben cortarse antes. Concluida la recoleccion se suprimen todos los tallos que dieron fruto que perjudicaria, ramificándose, la cosecha del año siguiente. Recoleccion.

## LECCION LX.

**DEL CULTIVO DEL CARDO Y DE LA FRESA.—VARIEDADES.—CLIMA.—  
TERRENO.—ABONOS.—PREPARACION, PLANTACION, CUIDADOS Y  
RECOLECCION.**

### 1.

Del cardo.

El *Cardo* (*Cynara Cardunculus*) de la familia de las compuestas, se cultiva para utilizar el tallo y parte de las hojas como alimento del hombre.

Las circunstancias de clima, terrenos y abonos son análogos á los de la alcachofa. El terreno se prepara con dos labores profundas, echando los abonos al dar la primera labor; los mejores son los de cuadra y bien podridos.

En abril y mayo se procede á la siembra poniendo tres ó cuatro semillas en líneas y á golpes distantes unas y otros 60 centímetros y se cubren con 4 de tierra.

Una vez nacidos se le dan las escardas y riegos convenientes á mantener el terreno mullido y limpio de plantas estrañas.

A mediados de octubre se aporcan recogiénolos antes todas las hojas y dando unos golpes de azada por uno de sus lados para aflojar las raíces, se forma en el opuesto un surco ancho á que llaman cama y se tienden, cuidando de que no se rompa la raíz principal, echando en seguida una capa de tierra de 25 centímetros de espesor, y se deja así de 30 á 40 dias antes de arrancarlos; cuya operacion hace que sean blancos y tiernos, en vez de acres, duros y verdes; no porque se pongan blancas las partes verdes que quedaron bajo tierra como generalmente se cree, sino porque tanto las interiores que estaban blancas como las demás que se desarrollan, se quedan de este color por la carencia de luz.

Para lograr este efecto no es preciso enterrar las matas, basta cubrirlas con sus hojas y otras de maiz, col, etc., y atarlas de arriba á bajo.

## II.

La *Fresa (Fragaria vesca)* es una planta vivaz de la familia de las *rosaceas*, se encuentra espontánea en muchas localidades de España, y se le cultiva como alimento de lujo, haciéndose un gran consumo de ella en las grandes poblaciones. De la fresa.

A dos secciones se refieren todas las variedades: fresa y fresones. De las primeras se cultiva la *comun* ó *encarnada*; la *blanca* cuyas hojas y filamentos son de un verde pálido y cuyo fruto es menos aromático; la *verde* llamada así porque su fruto es algo verdoso, mas aromático y tardío que las anteriores y la de los Alpes ó de todas épocas, llamada así porque echa flo-

res todos los meses que fructifican si el tiempo no es ó excesivamente frio ó caluroso, es de la mejor calidad, mas productiva y aromática.

El *Freson de Chile*, de hojas mayores que de la fresa comun, el fruto redondo mas grueso pero tiene menos aroma.

Esta planta se cultiva en casi todas las provincias de España.

Requiere un terreno suelto, fresco, fértil ó bien abonado, con exposicion meridional, pero bien ventilado.

Los abonos que mas le convienen, son: los de origen orgánico muy podridos, el mantillo de hojas y los abonos mixtos.

Dos labores de arado á 30 centímetros de profundidad son los que necesita, formándose despues en el terreno con la azada camellones ó lomos de 60 centímetros de anchos, separados por regueras en zig-zag para facilitar el riego. Generalmente se divide el terreno para este cultivo en eras, pero la experiencia ha demostrado que endureciéndose la tierra con el riego no producen ni se desarrollan tanto las plantas, como cuando vegetan en los camellones que no les cubre el agua, pues requiere el terreno muy mullido.

La multiplicacion puede hacerse por semilla, por hijuelo y por los retoños que echa esta planta como cundidora. Si se elige el primer método, se siembran por marzo y abril, se cubre muy poco, pasando unos ramajos secos y se trasplantan en octubre; pero hasta los dos años no dan fruto. Por hijuelos se hace sacando las plantas á últimos de otoño y separando los que tengan, se plantan en los camellones á tresbolillo á distancia de 20 centímetros unas de otras.

El tercer método ó sea por retoño, es el que menos produce.

Los cuidados que requiere, son: las escardas y riegos necesarios á mantener la tierra con la humedad conveniente y limpia de malas yerbas. Deben cortarse los vástagos inútiles ó cundidores un poco antes de florecer y despues de la cosecha, con objeto de que afluya la sávia á las ramas que han de dar fruto.

La recolección se verifica desde abril en adelante, durando un par de meses, pues se han de coger á medida que van madurando, procurando llevarlas al mercado en el mismo dia, porque á las veinte y cuatro horas fermentan y hay que tirarlas.

## CAPÍTULO II.

DE LAS PLANTAS DE HUERTA PROPIAMENTE  
DICHAS, VERDURAS Y HORTALIZAS.

### LECCION LXI.

CULTIVO DE LA LECHUGA, ESCAROLA, APIO, ESPINACA Y COL.—  
CLIMA.—TERRENO.—ABONOS Y PREPARACION QUE MAS LES CONVIENEN.—SIEMBRA.—PLANTACION.—CUIDADOS Y RECOLECCION.

#### I.

De la le-  
chuga.

La *Lechuga (Lactuca)* pertenece á la familia de las compuestas y al género *lactuca*, del que se cultiva la especie *Lactuca sativa* y las variedades lechuga romana, la larga ó lechugon, la arrepollada, la flamenca y la rizada.

La lechuga se cultiva en todos los climas de España.

El terreno en que mejor vegeta es en el silíceo-arcilloso-calizo.

Los abonos mas adecuados son los mixtos y bien descompuestos.

Dos rejas son suficientes para preparar el terreno dividiéndolo en eras ó tablares con camellones para facilitar el riego.

La siembra se hace por semillas del mismo año en primavera, en estío y en invierno, según la variedad, la larga es de primavera y la arrepollada de verano; si se hace en semillero ó cama caliente en setiembre y se repite todos los meses trasplantándolas cuando tengan cinco hojas, á distancia de 20 centímetros unas de otras, se obtienen lechugas desde la primavera hasta diciembre.

Los cuidados que esta planta necesita, son: las escardas y riegos, á fin de mantener el terreno húmedo y limpio de yerbas, poniéndoles al trasplantar las plantas un canuto de caña de carrizo como á los pimientos, para librarlas de los insectos.

Luego que tengan cierto desarrollo, se les ata con un esparto por la parte media del tercio superior, para que blanqueen.

La recolección se verificará cuando hayan adquirido su volúmen natural.

## II.

La (*Cichorium endivia*), es la misma familia que la lechuga, exige igual terreno, abonos, preparación y cuidados, y su cultivo es análogo al de aquella.

Se cultivan dos variedades, la de primavera y la de estío, distinguiéndose por sus hojas, las que las tienen anchas, reciben el nombre de enanas, y las que las tienen largas de cabellos de Angel.

La siembra se hace en hoyas desde abril hasta octubre para obtenerlas larga temporada, trasplantándolas á los 40 días de nacidas, en eras llanas ó alomadas y á distancia de 20 centímetros cada una, regándolas inmediatamente.

Al mes se les ata con un esparto como á las lechugas, ó se aporcan como á los cardos.

### III.

Del apio.

El *Apio* (*Apium graveoleus*), originario de Europa, pertenece á la familia de las *umbelíferas*. Sus tallos y hojas sirven para ensalada, su raiz es diurética y sus frutos estimulantes.

El cultivo de esta planta es análogo al de las anteriores.

La siembra de asiento en febrero y marzo, poniendo las semillas en líneas al pié de los canellones, distantes 20 centímetros en todas direcciones.

En octubre se atan las matas y se aporcan como el cardo, y á los 40 dias ya están blancos y tiernos.

### IV.

De la espinaca.

La *Espinaca* (*Spinacia oleracea*), pertenece á la familia de las *salsolaceas*, es originaria de Oriente, y se le cultiva para utilizar sus hojas como alimento del hombre; son emolientes y laxantes.

Su cultivo es análogo al de las plantas anteriores.

Se siembra de asiento por setiembre y octubre, despues de nacidas se escardan y entresacan regándolas cuando lo necesiten.

Desde noviembre en adelante pueden recolectarse.

### V.

De la col.

La *Col* (*Brasica*), es planta bienal de la familia de las *crucíferas*. Se cultivan varias especies de este género y un gran número de variedades, estas se

dividen en tres grupos, unas que no forman collogo, otras que lo forman y las restantes se utilizan sus flores antes de abril; entre las primeras se halla la berza (*Brasica oleracea*), entre las segundas la col Murciana, repollo (*Brasica oler capitato alba*), y la de Alsasia llamada de quintal, presentando sus hojas entrelazadas blancas y azucaradas, y entre las terceras la coliflor *B. oler botritis cauliflora*, el brocoli (*B. oler botritis asparagoides*), y la lombarda (*B. oler capitata rubra*).

Se utilizan sus hojas para alimento del hombre de diversos modos, por ser muy nutritivas.

Se cultiva en toda España.

Requiere un terreno profundo y arcilloso bien mullido y dispuesto en grandes eras alomadas para el riego.

La preparacion del terreno, consiste en tres labores, la primera en invierno á 20 centímetros de profundidad, otra 15 dias antes de la plantacion y la tercera al verificarla.

Los abonos abundantes, poniendo la mitad de ellos antes de la primera labor, y el resto á la tercera, los mas convenientes, son: el de oveja, el lodo de las calles, las cenizas mezcladas con basuras y la incineracion.

La siembra se hace en semillero por marzo y abril, y se trasplantan en junio y julio á las eras y caballones, colocando las plantas á una distancia de 20 á 30 centímetros, segun las variedades.

Alguna que otra escarda y riegos son los cuidados que necesita.

Desde setiembre en adelante se empiezan á recolectar, haciéndolo á medida que se desarrollan porque no lo hacen todas á la vez.

SECCION CUARTA.

DE LAS PLANTAS FORRAGERAS. (1)

CAPÍTULO I.

PLANTAS FORRAGERAS DE LA FAMILIA  
DE LAS LEGUMINOSAS.

LECCION LXII.

CULTIVO DE LA ALFALFA.—VARIEDADES.—CLIMA.—TERRENO.—  
PREPARACION.—ABONOS.—SIEMBRA.—CUIDADOS.—RECOLECCION Y  
ENEMIGOS.

I.

De la al-  
falfa.

La *alfalfa* (*Medicago*), es una de las leguminosas de prados mas útiles al labrador, no solo porque permite se le den doce ó mas cortes al año, que son

(1) El cultivo de las plantas forrageras casi desconocido en España, constituye la primera riqueza en otros países, porque sus moradores han llegado á comprender que no hay cultivo sin ganadería ni ganadería sin cultivo, y que las buenas cosechas son debidas á los abonos echados en las tierras y á los buenos cultivos. Y como para llegar á estos dos objetos, necesita el labrador ganados que le auxi-

otras tantas cosechas, sino porque alimentándose de la atmósfera, deja el terreno muy mejorado con sus restos y numerosas raíces que sirven de alimento á otras especies.

La alfalfa, que es la *mielga* cultivada, comprende tres variedades principales que son: la comun (*Medicáyo sativa*), la de flor de lúpulo (*M. Lupulina*) y la arqueada (*M. falcata*).

Variedades, clima y terreno.

La primera es vivaz y propia de los climas templados pero exige riegos ó una humedad moderada, y aunque teme los frios puede cultivarse en todos los climas de España. Germina á una temperatura de mas 12°, y necesita para florecer una suma de 900°.

Esta planta requiere un terreno de consistencia media y de buen fondo, porque profundizan mucho sus raíces, y porque si es demasiado compacto ó suel-

lien en sus faenas, llamados *animales de trabajo* y otros que les produzcan abonos llamados de renta, han dirigido todos sus afanes á buscar el medio mas económico de mantenerlos, estableciendo prados artificiales, que con menos extension de terreno alimentan mayor número de cabezas que con los espontáneos ó naturales; reuniendo de este modo en una sola, las industrias agrícolas y pecuaria, y siendo el labrador al mismo tiempo ganadero.

En España hasta hace muy pocos años no han empezado á unir estas industrias, necesitando el ganadero al labrador para que le proporcionara alimento para sus rebaños, y el labrador del ganadero para que sus ganados le facilitasen abonos. Este divorcio perjudicaba grandemente la produccion de ambas industrias, y esto sin duda hizo que los gobiernos mermasen considerablemente los privilegios de la *Mesta*, por lo que han empezado algunos labradores á ser tambien ganaderos y algunos de éstos á hacerse labradores; viéndose en la necesidad de sustituir el sistema de alternativa con barbechos por la de prados artificiales ó de temporada. Lo cual se irá extendiendo á medida que conozcan sus ventajas y los labradores se convengan de la verdad que encierran los axiomas ó principios de la Economía rural que dicen: *a tales forrajes, tales ganados, a tales ganados, tales abonos, a tales abonos, tales cosechas.*

Mucho ha de tardar todavía en España el establecimiento de prados artificiales particularmente en los climas meridionales, porque los labradores creen, que en donde las aguas escasean no es posible establecerlos; pero no tiene fuerza alguna tal opinion, porque hay

to perecen aquellas por exceso, ó defecto de humedad.

I.

**Preparacion** Las labores que esta planta necesita son tres profundas, una en invierno con la azada ó con un arado que profundice á 40 centímetros, otra en otoño y la restante pocos dias antes de la siembra. Despues se deshacen los terrones y se nivela el terreno, dividiéndolo en cuarteles y se limpia bien de toda yerba extraña.

Los abonos que mas convienen á esta planta son los de cuadra, los cienos de los estanques y algunos minerales como las margas, la cal y el yeso. Deben ponérseles aquellos y la mitad al dar la primera labor la otra mitad en el fondo del surco al dar la segunda,

en esos mismos climas un gran número de plantas que crecen espontáneas de secano y de tan excelentes condiciones como las de los países húmedos, que llenarian cumplidamente aquel objeto.

Si los labradores dedicaran á prados artificiales y de temporada con las plantas mas apropiadas al clima y localidad, los barbechos, las tierras que dejan de descanso hasta seis años, como sucede en la Mancha, y tantos miles de hectáreas de tierras incultas como hay en España ¡como habia de cambiar el aspecto y riqueza de muchas comarcas! porque mantendrian innumerables cabezas de ganado, que no solo le proporcionarian abonos, sino carnes, leches, quesos, pieles, lanas, etc. que mejorarian la condiciones económicas aumentando la produccion, y por consiguiente las rentas del Estado.

Los prados no solo proporcionan alimento á los ganados, sino que influyen notablemente en la fertilidad de las tierras, ya porque muchas de las plantas que en ellos se cultivan como las leguminosas se alimentan en su mayor parte de la atmósfera, ya por los residuos que dejan y sirven de alimento á otras especies, y ya en fin, porque la espesura de muchas de ellas agotan las malas yerbas, siendo por consiguiente un buen precedente para todo otro cultivo.

Muchos agrónomos dividen los prados en naturales, artificiales y mistos; pero es mas sencillo dividirlos en naturales ó permanentes, en los que el hombre no interviene mas que en aprovechar los pastos para sus ganados, y en artificiales ó de temporada que el labrador los siembra y los cultiva del mismo modo que otros productos.

á fin de que queden en dos zonas. Tambien le son útiles algunos abonos pulverulentos al tiempo de sembrar con el objeto de favorecer los primeros desarrollos de las plantas.

### III.

Para el buen éxito de la siembra conviene **reco-** Siembra, cuidados y recolección.  
nocer si las semillas conservan su facultad germi-  
nativa.

La época de la siembra varia segun los climas. En los países meridionales se hará en los meses de octubre y noviembre y por marzo en los nortes, se egecuta á voléo mezclándola antes con el doble de su volúmen de arena para que quede bien repartida, pasando en seguida la rastra de ramajos. Bastan diez y ocho kilógramos de semilla para una hectárea.

Sembrada la alfalfa, se le dará un riego ligero para facilitar la mascencia, operacion que se repite cada vez que lo necesite; dándole las escardas que exija el desarrollo de las plantas inútiles, y esparciendo yeso en polvo cuando las plantas estén ya crecidas, y siempre que se dé un corte, regándolas á seguida.

Es útil ponerles abonos líquidos ó pulverulentos cada dos años, alternando con el yeso.

Si la alfalfa se ha de aprovechar en verde, se segará en febrero si se sembró en otoño y en mayo si se sembró en marzo; pero si se ha de guardar en forma de heno, se hará al empezar á granar, y si para se nilla cuando haya madurado. En los climas meridionales se le suelen dar hasta doce cortes, y en los nortes de tres á cinco, cuidando de hacerlo ya que se haya disipado el rocío.

Si se destina á heno se deja extendida en el campo volviéndola á menudo para que se seque por igual.

Esta planta dá muy buenos productos desde el 2.º á 6.º año, despues decrecen hasta los 10 ó 12 que puede durar.

La semilla de la alfalfa debe recogerse de los prados que tengan tres ó cuatro años, dejando cuajar las de las plantas que se les haya dado un corte en aquel año, obteniéndose así las mejores semillas.

#### IV.

Accidentes  
y enemigos

Dos plantas parasitas causan daños de consideracion á la alfalfa, la *cúscuta* y la *rihzoctonia*.

La primera conocida con el nombre de tiña, entrelaza sus tallos con los de la alfalfa y absorbe sus jugos de tal modo que las hacen perecer. Para evitar su multiplicacion, se siega la parte invadida del prado, y tan pronto como se advierta por la languidez de la alfalfa se echa paja larga y se quema todo perfectamente.

La *rihzoctonia* de la gran familia de los hongos se presenta en forma de filamentos rojos que atacando las raices hacen perecer las plantas y bien pronto el prado, sino se acude con tiempo á aislar por medio de zanjas lar parte del prado atacada, quemando las plantas y la tierra.

Varios insectos causan daños de consideracion á la alfalfa, siendo los mas perjudiciales la larva del escarabajo llamado *rinoceronte* que se come las raices y perecen las plantas; para evitarlo se hacen escavaciones alrededor de las matas, donde se encuentra y se destruye.

El *eumolpo oscuro* que es de un negro reluciente en su estado perfecto de forma oval, teniendo el macho de 4 á 5 milímetros de largo y la hembra 8. Se presenta en estado de larva en el mes de mayo, en los vástagos de la alfalfa; al poco tiempo se convierte en insecto perfecto y fecundadas las hembras, pone cada una 200 huevecillos, de los que salen innumerables larvas, que hacen daños considerables, y como tienen dos ó tres generaciones en un mismo año, consumen las cosechas.

Se ha aconsejado para destruir este insecto, retardar el primer corte hasta que todas hayan subido á los brotes, se corta y se seca antes que las larvas puedan hallar nuevo alimento y perecen á los cuatro ó cinco días.

### LECCION LXIII.

DEL TRÉBOL.—CULTIVO DE LOS TRÉBOLES ROJO, BLANCO, ENCARNADO Y DE MONTE.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LES CONVIENEN.—CUIDADOS.—RECOLECCION Y ENEMIGOS.

#### I.

Del trebol. El *Trebol* (*Trifolium*) es una planta leguminosa de la mayor importancia para los prados artificiales, porque sus muchas especies y variedades constituyen uno de los mejores forrages. Sus tallos que en algunas variedades son vivaceos, están siempre tiernos, las numerosas hojas y flores que producen son muy nutritivas, y el ganado las come con avidez secas ó verdes y constituyen una riqueza de importancia en agricultura.

Los tréboles se encuentran en abundancia en casi todos los terrenos húmedos de España y algunas variedades en los secos y elevados.

Lo introdujeron los árabes y sin embargo de su utilidad apenas se cultiva.

II.

El *trebol rojo* llamado tambien *trebol de prados* Del trebol rojo.  
(*Trifolium pratense*) es una planta vivaz que suministra gran cantidad de forrage, muy apropósito para las vacas de cebo y para la mayor parte de los animales, y además mejora considerablemente el terreno.

III.

El *trebol rojo* prefiere los climas húmedos, la sequedad impide sus primeros desarrollos en primavera y detiene su crecimiento en el estío, así que no puede cultivarse de secano en los países cálidos. Clima.

Necesita para vegetar que la temperatura sea superior á 8° y una suma de 1.200 para florecer, que lo hace dos veces al año, por lo cual no pueden dársele mas que dos ó tres cortes.

IV

Esta planta prospera mejor en los terrenos compactos que en los silíceos, con tal que sean profundos y la segunda zona sea medianamente permeable: pues si se estancan las aguas, se pudren sus raíces; por consiguiente los mejores serán los arcillosos-silíceos-calizos. Terreno.

V.

Los abonos que se pongan á esta planta estarán Abonos.

en consonancia con las sustancias que el análisis revele sacan del suelo; así que serán los mas adecuados las cenizas, la cal, si el terreno no la contuviese, el yeso, las orinas, materias fecales, los huesos pulverizados y el estiércol de cuadra muy podrido, que se pondrán al dar la última labor.

## VI.

Preparación.

Las labores preparatorias serán tres rejas, la primera á 30 centímetros de profundidad, la segunda un mes despues y la tercera poco antes de sembrar, pasando despues la grada para igualarlo y deshacer los terrones.

## VII.

De la siembra.

La época de la siembra varía segun el clima, en los meridionales puede hacerse en otoño y en los Nortes por la primavera.

En muchos paises acostumbran á sembrar el trebol juntamente con una cereal, con el lino y otras, para que le abriguen de los frios en sus primeros desarrollos, y tambien al dar la primera escarda.

Si el cultivador tuviese que comprar la semilla, procurará ensayar antes el estado de su facultad germinativa.

La siembra se hace á voleo mezclándola con arena para que quede bien repartida, pasando despues un haz de matas secas para cubrirla; bastan 10 á 15 kilogramos de semilla por hectárea.

VIII.

Los cuidados que requiere esta planta, son los riegos y escardas para mantener el terreno con la humedad conveniente y limpio de yerbas estrañas, poniéndole algunos abonos líquidos combinados con el uso del yeso en polvo esparcido sobre las mismas plantas y en día lluvioso ó cubierto, despues de dar un corte. Cuidados.

IX.

La recoleccion del trebol puede hacerse ó en verde para darlo al ganado en el establo, ó consumiéndose por ellos en el mismo prado. Ambos sistemas tienen sus ventajas y sus inconvenientes. El que lo aprovechen en el campo ahorra jornales de siega y acárreo, y el abono queda esparcido al mismo tiempo y se pueden mantener mayor número de reses con igual superficie de prados. El que lo coman en el establo ofrece la ventaja de que los ganados engordan mas pronto y se obtiene mayor cantidad de abonos, aplicables á otras cosechas porque estos abonos enterizos no le convienen al trebol, sobre todo porque acuden al escremento algunos insectos que atacan despues las plantas. Recoleccion.

Para cortar el trebol en verde no se debe esperar á que florezca, sino que se hará cuando haya adquirido 16 ó 18 centímetros, porque así es mas tierno y lo apetece mas el ganado, y desarrollándose despues pueden darse cómodamente tres cortes, porque si se deja florecer siempre que se haga no se podrán dar mas que dos.

Tambien puede aprovecharse el trebol para secarlo y darlo al ganado en forma de heno; en este caso, debe segarse cuando esté en plena floracion.

El método de secarlo, consiste en dejar en el suelo en líneas paralelas el que se siegue por la mañana, al medio dia se vuelve sin desarreglarlo, y el que se cortó por la tarde se deja en el campo tambien en líneas hasta el día siguiente, en que despues de disipado el rocío se hacen manojos, y con cada tres se forman pabellones para que le dé el sol por igual, lo cual se repite por algunos dias, hasta que quede bien seco.

Esta planta puede alternarse con las raices, tubérculos y cereales.

Enemigos.

Los mayores enemigos despues de la *cúscuta* que produce tantos daños al trebol como á la alfalfa, son los caracoles y una araña de tierra; el mejor medio de destruirlos es pasar el rodillo de Crosskill al ponerse el sol, que es cuando salen de sus madrigueras.

X.

Del trebol blanco.

El *trebol blanco* (*Trifolium repens*), es tambien vavaz y espontáneo, tiene sus flores blancas con largos pedúnculos, las hojas con largos peciolo, tallos rastreros y cundidores. Este trebol es mas rústico que el anterior, pues se dá en climas mas frios y en terrenos calcáreos, secos ó húmedos. Su cultivo es análogo al del trebol rojo, con la diferencia de que este es mas temprano y puede aprovecharse el primer corte para seco.

## XI.

El *trebol encarnado* (*Trifolium incarnatum*) es anual y originario del Mediodía de España, donde se le vé expontáneo con mucha profusion, produce mas forrage en un corte que otras especies en dos. Se distingue de los anteriores por sus hojas bellosas y flores en espiga, y por ser mas precoz. Del trebol encarnado.

Este trebol resiste las sequedades y dá buenos productos en los terrenos sueltos y poco profundos.

La siembra puede hacerse en agosto y setiembre sobre rastrojo sin otra preparacion pasando despues la grada, empleando 50 kilógramos de semilla por hectárea.

El yeso en polvo produce efectos asombrosos.

Se debe segar al comenzar á florecer para darlo en verde al ganado.

## XII.

El *trebol de monte* (*Trifolium montanum*) es tambien vivaz y expontáneo en los montes de Sierra Segura provincia de Jaen y otros análogos parajes; es muy apropósito para utilizar con él las tierras áridas é impropias para otros cultivos. Del trebol de monte.

Los labradores deberian coger semillas de este trebol y cultivarlo de secano seguros de obtener un gran producto.

## XIII.

Los efectos de meteorizacion que produce en los ganados, el comer en verde los tréboles y la alfalfa Del meteorismo.

son producidos, 1.º, si este alimento sucede inmediatamente á otro seco: 2.º, si se les dá antes que se haya disipado el rocío: 3.º, si lo comen en el establo despues de semimarchito por el sol, ó si se calentó ó empezó á fermentar por haberlo tenido apilado, y 4.º, si se dá de beber á los animales inmediatamente despues de comido. Para evitar que sean atacados los animales de dicha enfermedad, se procurará no llevarlos á pastar hasta que se haya disipado el rocío, no apilarlo teniéndolo en sitio fresco y ventilado y no darles de beber sino un par de horas antes y despues de comer este forraje.

## LECCION LXIV.

CULTIVO DE LA ESPARCETA.—VARIEDADES.—CLIMA.—TERRENO.—  
PREPARACION Y ABONOS QUE MAS LES CONVIENEN.—SIEMBRA.—  
CUIDADOS Y RECOLECCION.

### I.

La *Esparceta* ó *pipirigallo* (*Hedisarum onobrychis*), es una planta vivaz que crece espontánea en casi todas las provincias de España; se alimenta en gran parte de la atmósfera y constituye por su rusticidad y abundantes productos, una de las primeras y mas importantes de las plantas forrageras. La comen con avidéz todos los ganados, sin que les produzca el meteorismo, y su forrage, aunque no tan abundante, es casi de tanto valor por su mas esquisita calidad, como el del trebol y la alfalfa, con la ventaja de que en los terrenos áridos, endebles y secos en que se cultiva, ni ellas, ni ninguna otra puede igualarle en cantidad, ni calidad de sus productos.

Sus tallos llegan á 70 centímetros de altura, sus semillas mucho mas nutritivas que las de avena, sirven para alimentar las aves de corral.

Los labradores de Francia y otras naciones adelantadas en agricultura, han dado á esta planta un justo aprecio cultivándola con preferencia á otras, atribuyéndole la mayor parte de su fortuna por la economía de sus labores, mejora de tierras y aumento de los ganados y sus productos. Desde muy antiguo se ha reconocido á esta planta la virtud de mejorar las tierras sin esquilmarlas, porque vive casi exclusivamente de la atmósfera y en una zona de terreno donde con dificultad vegetan otras plantas.

## II.

Clima y terreno.

Solo teme los hielos esta planta en sus primeros desarrollos, pero despues sufre lo mismo los frios mas intensos que los mayores calores, y no es extraño verla en medio del estío, ver-le y lozana, cuando las demás se han agotado. Germinan á más 18° y florece á más 16°.

Entre las muchas ventajas de esta planta, es una la de prosperar en los suelos calizos, secos y pedregosos, viéndosele por laderas y colinas de los terrenos mas ingratos, donde no caben otros cultivos; pero se ha observado que las plantas no adquieren gran desarrollo, sino cuando están en sitios que la capa vegetal es profunda, porque sus raíces penetran á veces mas de un metro en busca de su alimento y de la humedad, porque si bien le perjudica esta última cuando está en exceso, le es necesario en pequeña cantidad.

La extremada sequedad del terreno que se pone como necesaria para que vegete con vigor esta planta es un error tan grande, como el de sembrarla en tierras poco profundas, como aconseja Lecog. Para

que esta planta prospere, pites, y se le puedan dar dos ó tres corte al año, debe sembrarse en tierras secas, calizas y sueltas, pero profundas, con exposicion al Norte en los climas meridionales y al contrario en los del Norte.

### III.

Conteniendo esta planta grandes cantidades de álcalis, fosfatos de cal, magnesia y sustancias nitrogenadas, los abonos que mas le convienen son las cenizas, los huesos, la fosforita, las margas, el yeso, el hollin y los abonos de cuadra; poniéndolos antes de la primera labor y procurando queden bien incorporalos y á la mayor profundidad posible, para que la planta pue la tomarlo á medida que se desarrolle.

Abonos,  
preparacion  
y siembra.  
cuidados y  
recoleccion.

Dos labores profundas son las que necesita, una en agosto ó noviembre segun se siembre, en otoño ó primavera, y la otra 15 dias antes de verificar aquella; pasando despues la rastra para igualar y deshacer los terrones.

La siembra puede hacerse desde últimos de febrero á fines de marzo en los paises nortes, y en setiembre ú octubre en los meridionales, para que las plantas hayan adquirido suficiente robustéz, antes de las heladas de invierno.

La cantidad de se nilla que necesita para una hectárea de tierra es de dos fanegas, esparciéndola á voléo y cubriéndola por medio de la grada. Puede sembrarse asociarla con las cereales, prefiriendo la cebada y la avena, porque como esta planta no dá gran producto hasta el segundo año y saca su alimento de las capas inferiores, en nada perjudica á

aquellas, obteniéndose de este modo un producto mientras se desarrolla.

Es preciso antes de comprar la semilla de Esparteta, ensayar su estado de germinacion: porque es difícil obtener buenas semillas, por la particularidad de durar la floracion de esta planta tres semanas, madurando aquellas gradualmente, por lo que mientras las de la parte baja de la especie de espiga en que las echa y que fueron primero fecundadas, están maduras y se desprenden con el viento, las de la parte media no han madurado aun, estando verdes todabia las de la parte superior.

Para obtener buena semilla deberá aguardarse á que concluya la floracion, con el fin de que hayan madurado bien la mayor parte de aquellas, se siegan duraute el rocío para que no se desprendan, poniéndolas en sábanas al sol para que se sequen y despues se golpean para extraer la semilla.

#### IV.

Guiados  
y recolección.

Necesita alguna escarda para quitar las malas yerbas, y esparcir yeso en polvo sobre las plantas ya algo crecidas. Si el forrage se destina para el ganado lanar, debe segarse al empezar á florecer, si para el vacuno y caballar al marchitarse las flores.

No debe segarse ni dejar entrar los ganados hasta el segundo año, dando un corte en primavera y otro á últimos de verano, dejando este para heno.

Un prado de esparteta puede durar en buen estado de seis á diez años, siendo el producto mas considerable en los cuatro primeros.

## CAPÍTULO II.

### PLANTAS DE PRADOS DE LA FAMILIA DE LAS GRAMINEAS.

#### LECCION LXV.

CULTIVO DEL MAÍZ, MISO, CENTENO, CEBADA, ABENA Y VALLIGO COMO PLANTAS DE PRADO.—CLIMA.—TERRENO.—ABONOS.—PREPARACION.—SIEMBRA.—CUIDADOS Y RECOLECCION.

##### I.

El maíz, es tambien de gran utilidad como planta de prado de temporada, por su gran producto y su buena calidad, lo comen con avidéz todos los ganados, aumentando á las vacas la cantidad y mejorando la calidad de su leche.

Del maiz  
para prado.

Esta planta para forrage puede cultivarse en todos los climas de España.

A fin de obtener forrage larga temporada, se dividirá el terreno en cuatro porciones, sembrando una en abril ó mayo segun el clima, las demás cada 30 dias, pudiendo empezar á cortar en junio hasta últimos de octubre, porque llega á un desarrollo conveniente en cincuenta á setenta dias segun el clima.

La recoleccion deberá efectuarse cuando empiecen á desarrollarse las espigas ú órganos femeninos

y antes de abrir las flores el masculino, porque si se efectúa la fecundación, se ponen duros los tallos y esquilmán el terreno. Debe segarse por lá mañana despues de disipado el rocío y por la tarde, el que se haya de consumir diariamente, porque si se calienta con el sol fermenta y puede producir enfermedades al ganado. Cuando se haya de guardar para el invierno se segará al mediodia dejándolo extendido volviéndolo para que se seque.

## II.

Del mijo. El mijo (*panicum germanicum*) llamado tambien moka de Hungría, es anual, germina en donde se quele el clima detiene el crecimiento de otras especies, bástale una ligera lluvia para adquirir vigor y lozania y dá un forrage de muy buena calidad.

Se aviene en casi todos los terrenos con tal que esten muy mullidos y abonados con estiércol de cuadra bien hecho.

Debe segarse al momento que comiencen á desarrollarse las espigas.

La cebada y el centeno son excelentes para prados de temporada ó como cosecha intercalar por su gran producto y buena calidad.

El centeno que se destina á forrage se debe sembrar en julio ó agosto, lo mismo que la cebada para obtener forrages tempranos.

Debe segarse al momento que empiecen á espigar.

## III.

De la avena.

El género *avena* (*Avena*) contiene un gran número de especies, unas anuales y otras vivaces, todas

son excelentes para forrage, pero las anuales se cultivan mas comunmente por sus granos que sirven de alimento al hombre y á los animales y las segundas se destinan solamente para forrages.

Segun *Lagasca* todas las variedades de avena proceden de la especie *sativa* originaria de Persia.

La *avena* descollada (*Avena elatior*) ó ray-gras de los franceses, es vivaz y crece con profusion en las tierras de labor. De la avena descollada.

Se prepara el terreno con dos rejas. Se siembra en primavera, y se le pueden dar tres cortes. Mezclada con la Esparceta forma un prado sobre saliente de secano, muy abundante desde el segundo hasta el octavo año en que debe romperse.

La *avena amaril'lenta* (*Avena florescens*) es vivaz, crece con abundancia en las provincias del norte y centro de España; formándose prados con ella en Burgos y Leon donde adquiere 60 centímetros de altura cuando se cultiva de secano y el doble si de riego. De la avena amaril'lenta.

Se cultiva como la anterior, su forrage es tardio, pero de excelente calidad.

La *avena vellosa* (*Avena pubescens*) es tambien vivaz crece espontanea en los prados de las montañas y se acomoda á todos los terrenos con tal que no sean húmedos. Su forrage es un poco duro, sin embargo lo comen bien el ganado caballar y vacuno si se siega en flor. Avena vellosa.

La *avena* de Cabanilles, es la mas importante por su rusticidad y gran producto. Vegeta en todos los terrenos y hasta entre las grietas de las piedras. Cada mata llega hasta 2<sup>a</sup> 50 centímetros. Avena de cabanilles.

IV.

**Del valliso.** El *Vallico (Lolium)*, es una planta forragera de la familia de las gramíneas, cuyo cultivo es de mucha utilidad por su gran precocidad, y lo eminentemente nutritivo para todos los animales; sus semillas sirven de alimento á los ganados y á las aves. Este género contiene especies vivaces, bienales y anuales, y estas un gran número de variedades. Pero conviene no confundir la especie anual *lolium temulentum*, que se distingue de las demás por lo áspero de sus tallos y de la parte interna de sus hojas, y porque las espiguillas tienen unas raspas derechas y largas, y por último, en que sus semillas son ácidas hasta el extremo de enrojecer los azules vegetales. Esta especie presenta una excapcion de la ley de analogía en las propiedades de las plantas de una misma familia. Las semillas de todas las gramíneas son nutritivas y se emplean, ó se pueden emplear para alimento del hombre; pero las de esta especie lejos de ser útil como las otras, obran en la economía del hombre y de los animales como un veneno. Se distingue con facilidad por las raspas ó barbas de las espigas, pues las otras no las tienen.

Las especies mas útiles que de este género se cultivan, son el *Vallico perenne (Lolium perenne)* el de *Italia (L. Italicum)* y el de *muchas flores (L. Multiflorum)*

El primero llamado ray-gras en Inglaterra, lo cultivan con profusion y en Lombardia forma las nueve décimas partes de sus prados.

En España crece espontáneo en las tierras de labor. Cultivado podrian dárseles tres cortes, dejando despues entrar el ganado lanar que lo apetece, ofreciendo la ventaja de que cuanto mas lo roe y pisotea mas retoña.

Todos los animales comen bien su forraje, en particular el caballar y vacuno. En Inglaterra está considerado como el alimento mas capaz de engordar con prontitud al ganado.

El vallico puede cultivarse en todas las provincias de España. El terreno, preparacion, cuidados y abonos son análogos á los de las plantas anteriores.

## CAPÍTULO III.

### PLANTAS DE PRADOS PERTENECIENTES A OTRAS FAMILIAS.

#### LECCION LXVI.

CULTIVO DE LA ESPARCILLA Y DE LA PIMPINILA.—VARIEDADES.—  
CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION.—ABONOS.—SIEMBRA.—CUI-  
DADOS QUE REQUIEREN Y RECOLECCION.

##### I.

De la espar-  
cilla.

La *Esparcilla* (*Spergula*) es una planta pertene-  
ciente á la familia de las *cariofilas* que crece expon-  
tánea en la mayor parte de las provincias de España  
y en especial en las del Norte. Su cultivo es de la ma-  
yor importancia no solo por la gran cantidad de for-  
raje y de excelente calidad que proporciona, sino  
por la rapidez con que se desarrolla, que permite ob-  
tener tres cosechas en un año, sembrándola en distin-  
tas épocas, pero en terrenos húmedos: la comen con  
avidez todos los ganados comunicando á las mante-  
cas que con la leche de ellos se elabora un gusto es-  
quisito; y por último, por alimentarse en gran parte

de la atmósfera como las leguminosas dejando por consiguiente el terreno mejorado en vez de empobrecerlo.

Las variedades que deben cultivarse con preferencia, son: la *Esparcilla* de los campos (*Spergula arvensis*) que llega á la altura de 30 centímetros, hojas carnosas, flores blancas y semillas negras.

La *esparcilla* (*Spergula máxima*) que es una variedad de la anterior y de la que se diferencia por la mayor elevacion de sus tallos y por sus semillas mas gruesas y pintadas de amarillo.

La de cinco estambres llamada (*Spergula pentandra*) se diferencia de las anteriores por su mayor rusticidad, pues vegeta en los terrenos mas pobres y no exige como ellas tanta humedad; y por sus semillas comprimidas y tallos articulados, dando un pasto que apetece mucho el ganado lanar.

Esta planta exige, para adquirir su rápido desarrollo, un clima húmedo.

Los terrenos en que mejor vegeta, es en los sueltos, pero que conserven alguna humedad en el estío, pudiendo ser en los climas meridionales algo mas compactos.

Solo necesita una labor superficial y un pase de rastra para igualar y deshacer los terrones.

No necesita abonos por alimentarse en su mayor parte de la atmósfera.

La siembra se hace á voleo cubriéndola con un pase de rastra desde marzo hasta fin de agosto, 12 kilógramos de semillas, se necesitan para una hectárea de tierra.

La recoleccion debe hacerse al comenzar á florecer, que suele ser á los dos meses de la siembra, dándolo en verde al ganado en el establo; y si lo han de

pastar se procurará que no lo estropeen para lo cual se fijan con una cuerda larga á una estaca para que cada uno coma todo el forraje que haya á su alcance y despues se les muda á otro sitio Si se prefiere guardarla en heno se segará tambien antes de florecer y se secará de la misma manera que el trebol.

La semilla de esta planta se emplea para el alimento de los caballos y vacas de leche, aumentando este producto considerablemente en las que se mantienen con ella.

## II.

De la pim-  
pinela.

La *pimpinela magna* (*Sanguisorba officinalis*) es tambien vivaz de la familia de las *rosaceas* se encuentra en muchos terrenos montuosos de España, especialmente en los cálidos y volcánicos. Aunque su forraje lo comen bien todos los ganados, es mas apropósito para el lanar, pues lo come con ánsia y le engorda en poco tiempo. Esta planta es de las de vegetacion mas vigorosa, pues á los 30 dias puede dársele el primer corte, permitiendo 3 ó 4 al año. Vegeta en casi todos los climas, resiste tanto las altas como las mas bajas temperaturas.

Se dá en terrenos secos y áridos donde otras plantas útiles crecen con dificultad.

Preparado el terreno con dos rejas cruzadas, se procede á la siembra que podrá hacerse en marzo ó setiembre esparciéndola á voleo y en cantidad de 30 kilógramos de semilla por hectárea.

La recoleccion se verifica antes que cuaje la semilla, pues de lo contrario se vuelve duro el forraje.

III.

La *Pimpinela pequeña* ó sea la *sanguisorba officinalis*, pertenece tambien á las *rosaceas*, y vegeta espontánea en muchas localidades en que la inferior calidad del terreno no permite otro cultivo. Sus raíces son muy penetrantes en busca de la humedad que falta en la superficie, por esto se le vé en las provincias de Búrgos, Leon, Asturias y Galicia, no profundizando tanto sus raíces en estos países húmedos.

De la pim-  
pinela pe-  
queña.

El cultivo y recoleccion son análogos á los de la planta anterior.

## LECCION LXVII.

### CONSERVACION DE FORRAJES.

#### I.

Conservación de forrajes.

Dos sistemas hay de conservar los forrajes, en hacinas ó heniles al aire libre ó á cubierto en pajares ó graneros.

El primero es el mas generalmente adoptado, en especial en las grandes explotaciones, no solo porque ahorra los gastos de construccion, sino porque el forraje conserva mejor sus cualidades de aroma, color, etc., lo cual hace que se venda á mas precio que el almacenado á cubierto.

Tambien se conocen dos especies de heniles, llamados temporales ó permanentes.

#### II.

Heniles temporales.

Los temporales son los que se emplean en España en las provin del Norte, que consisten en formar en el mismo campo unas pilas cónicas, colocando los manojos con igualdad y comprimiéndolos contra el suelo.

Y para ahorrarse el transporte, dan libertad á los animales que han de comerlo, y ellos solos corren al henil. Este sistema tiene varios inconvenientes; siendo el primero que la parte que forma la base del henil se pudre, el ganado lo descompone y esparra- ma exponiendo á la lluvia una gran parte de su su- perficie, que mojada, pierde el heno sus buenas cua- lidades, y por último, que lo ensucian y desperdician.

Estos heniles se llaman de temporada, porque no llegan á durar un año.

### III.

Los permanentes se llaman así, porque pueden durar muchos años.

Heniles permanentes.

Esta clase de heniles se construyen en un punto seco y ventilado inmediato á la casa de labor, ais- lándolos por medio de una zanja y del suelo, por una especie de piso formado por seis ó mas pie-lras labra- das ó pies de hierro cola do, de unos 25 centímetros de altos, sobre los que descansan unas tablas unidas á manera de tarima de brasero, de las dimensiones convenientes, teniendo en su centro un agujero mas pequeño que en aquellas, y que basta á dejar pasar un palo grueso que se clava fuertemente en tierra, y á cuyo alrededor se van colocando los haces de yerba seca con toda regularidad posible, á fin de que el henil afecte la forma cónica, un poco prominente en su mitad. Al colocar los haces se irán compri- miendo fuertemente para que no queden espacios vacíos, lo cual se logra pisándolos un operario al ir colocándolos.

Para cubrirlo se ponen en la parte superior, pero en dirección perpendicular pequeños haces de la yer-

ba seca, cubriéndolo despues con otras mayores, en la forma que se vé en la (*lamina 2<sup>a</sup>, figura 29<sup>a</sup>*), esto es, como las tejas de un tejado. En el tercio superior del palo se sugetan con fueres cordales de esparto los últimos manojos que se pusieron, y el extremo de uno grande de paja larga que cubre á todos, bajando despues la cuerla, sugetando alrededor toda la cubierta. Para mayor solidez, debe ponerse otra cuerda que, descendiendo desde el extremo superior, baje sugetando á todo alrededor el henil, hasta atarla á uno de los piés del mismo.

Al tiempo de ir formando el henil conviene ponerle, como hacen en Inglaterra, sal en polvo por medio de una criba en proporecion de un kilógramo por cada 50 de heno. Este sistema ahorra dar sal á los ganados y contribuye notablemente á conservar el producto ganando en cualidad y peso.

El heno así almacenado, aunque seco en la apariencia, contiene cierta humedad que hace que entre en fermentacion que dura muchos meses, durante los cuales hay desprendimiento de vapores, pero esto en vez de perjudicar mejoran el producto porque se ablandan las fibras del tejido vegetal haciéndolo mas nutritivo, porque los principios mucilaginosos y parenquimatosos se convierten en azúcar, por lo que el heno exhala un olor de miel muy pronunciado.

## LECCION LXVIII.

UTILIDAD DE LA ALTERNATIVA DE COSECHAS.—ELECCION DE COSECHAS.—SISTEMAS DE CULTIVOS.

### I.

La alternativa de cosechas, que consiste en la sucesion de las plantas cultivadas en un mismo terreno, es de tal importancia que constituye la piedra fundamental de la Agricultura progresiva. Por su medio se obtienen productos mas variados, y de mas fácil salida: ahorra una gran cantidad de abonos, porque se utilizan con ella todas las sustancias susceptibles de convertirse en alimento, pues las que dejan de tomar ciertas plantas y sus restos, sirven de excelentes abonos á otras especies.

Se necesitan menos labores, porque aunque las exigen en grande algunas plantas, dejan el terreno preparado para otras que piden ménos; por medio de la alternativa se estirpan las malas yerbas, que son ahogadas por algunas plantas llamadas por ello depu-

Alternativa de cosechas.

radoras, (el cáñamo en las tierras de riego y el centeno en las de secano), evitando que consuman cierta cantidad de alimentos que aquellas necesitan: se pueden obtener abundantes forrajes con los prados artificiales, para mantener mayor número de cabezas de ganados tan convenientes y aun necesarios en toda explotación agrícola, porque ayudan en sus faenas al cultivador y producen abonos para las tierras, carnes para el alimento, pieles, pelos, lanas y otros productos que reclama la industria. Y por último, con la alternativa de cosechas desaparecen los barbechos tan perjudiciales á la sociedad.

El barbecho lo proscribió la naturaleza; jamás se ha visto á la tierra despojarse de toda vegetación. Esta no se cansa como los labradores suponen, lo que hace es esquilmarse ó empobrecerse de los elementos que se consumen por las cosechas. Las huertas que nunca descansan prueban este aserto. Restituyan los labradores á las tierras los elementos que la vegetación le ha sustraído y verán como producen. Esta idea hizo decir á Thaer la siguiente gran verdad, *devolver al suelo lo que del suelo se extrae, es el gran principio de la Agricultura.*

En la alternativa de cosechas, se llama asolamiento á la división del terreno y rotación de cosechas, cuando las diversas plantas adoptadas en la alternativa, han pasado por todas las parcelas del asolamiento.

Como los labradores creen que las tierras se cansan de producir, las dejan descansar por mas ó menos tiempo; ya por un año, llamando cultivo de año y vez, ya por dos años, uno de erial y otro de barbecho, sembrando al tercero, llamándole cultivo trienal; y ya dejándola de erial seis años, rompiéndolo al

sétimo como en la mancha, ó rozándolo, dándole fuego y esparciendo las cenizas como en Extremadura, sembrándolo al siguiente. Con este sistema, sacan una cosecha á los ocho años y otra á los nueve, volviendo á dejar la tierra de erial por otros seis años.

En estos sistemas se cultivan casi siempre unas mismas plantas, generalmente cereales, que como se sabe esquilman mucho el terreno de ciertas sustancias, pero que dejan otras que pudieran servir con sus restos para alimento de otras varias plantas útiles; y si estas se alimentaban en su mayor parte de la atmósfera como las léguminosas, léjos de empobrecer el terreno, aumentarían considerablemente su fertilidad, pudiendo llevar despues cereales sin necesidad de esperar tanto tiempo.

Adenás, poniendo siempre plantas de raices someras, no se aprovechan las sustancias que se hallan á mayor profundidad que ellas alcanzan, por lo cual deben sucederse a una de aquellas, otra de raices, y despues otra que pueda cortarse en verde, para el ganado, que no empobrece tanto el terreno.

Si los labradores se prestaran á hacer ensayos y adoptaran la alternativa de cosechas, ¡como habia de cambiar el aspecto de muchas comarcas, hoy desprovistas de vegetacion! ¡Cuanta utilidad reportaría á la sociedad el aumento de produccion, y cuanto habian de crecer las rentas del Estado!

## II.

Para la aceptada eleccion de las diferentes especies de plantas que hallan de entrar en la alternativa, se tendrá presente; el clima, al cual deben su-

Eleccion  
de cose-  
chas.

bordinadas; la composición mineralógica de los terrenos, pues mientras unas plantas lo exigen compacto, otras lo necesitan suelto; su estado de fertilidad; los agentes disponibles que influyen en la producción como el trabajo y el capital, y por último, la demanda de productos de que aquellos sean susceptibles. Por esto deberán alternarse las plantas de modo, que la anterior prepare el buen éxito de la siguiente; entre dos que esquilman la tierra, una que la mejore (leguminosa), y en fin, reemplazando las plantas que ensucian la tierra, con otras que ahogan las malas yerbas por su sombra y espesura.

### III.

Sistema  
de cultivo.

Llábase sistema de cultivo á la forma de explotar los terrenos, ya sean de secano ó de riego.

La elección de un sistema de cultivo depende de varias circunstancias, siendo las principales, la extensión de la finca, calidad y naturaleza de las tierras, valor de los jornales, salida de productos y medios diferentes de que pueda disponer el agricultor.

La mayor parte de los agrónomos dividen los sistemas de cultivo en extensivo, intensivo y mixto (1) el primero es, cuando los productos dependen principalmente de las fuerzas espontáneas de la naturaleza, sin que el labrador haga mas que preparar y sembrar la tierra. El segundo ó intensivo, es cuando el hombre aguda las fuerzas naturales, acumulando una gran cantidad de trabajo y capital; y el

(1) El sistema con barbechos y sin prados se llama extensivo. Sin barbechos, sin prados y con abonos, se llama intensivo, y con prados y barbechos, se llama mixto.

tercero es cuando obran simultáneamente las fuerzas del hombre y de la naturaleza.

Si la finca fuese de riego é inmediata á las poblaciones, se deberá establecer el sistema intensivo; no solo por la facilidad de allegar abonos, sino por la gran demanda de productos.

Pero, si la finca fuese de sécano, de gran extensión, léjos de poblado y sin abonos, deberá establecerse el sistema mixto, pero sin barbechos, dividiendo las tierras en las porciones convenientes, dedicado una para prado artificial y eligiendo las plantas mas adecuadas al clima y al terreno, con lo que se podrán mantener ganados que faciliten abonos. (1)

---

(1) El caracter elemental de este libro no nos permite hacer mas que estas pequeñas indicaciones.

SEGUNDA CLASE.

CULTIVO DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS.

SECCION PRIMERA.

DE LOS ÁRBOLES FRUTALES.

CAPÍTULO I.

ÁRBOLES DE LA ZONA Ó REGION DE LA CAÑA  
DULCE Y DEL NARANJO.

LECCION LXIX.

CULTIVO DEL ALGARROBO, CHIRIMOTO Y DEL PLATANERO.—CLIMA.  
—TERRENO.—PREPARACION.—MULTIPLICACION.—CUIDADOS.—  
Y RECOLECCION.

I.

Del algar-  
robo.

El *Algarrobo* (*Ceratonia siliqua*) es un árbol dioico de la familia de las leguminosas y originario del Mediodía de Europa. Su fruto llama lo algarroba ó garrofa, es comestible, azucarado y nutritivo, pues

con él engordan pronto toda clase de ganados en particular las mulas y caballos; sirve tambien para la fabricacion del aguardiente, su madera es fuerte y se aplica á varios usos.

Este árbol exige un clima templado por ser muy sensible á los cambios atmosféricos y por eso no se cultiva en España mas que en las provincias de Málaga, Almería, Alicante, Tarragona y Mayorca, en las inmediaciones del mar ó no lejos de la costa.

Vegeta en toda clase de terrenos y si bien, en los muy fertiles se desarrolla con mas rapidéz, produce menos frutos que en los sueltos y pedregosos, porque sus fuertes raices se extienden á gran distancia en esta clase de terrenos y no lo pueden hacer en los compactos.

Este árbol se multiplica por estaca, por barbado y por simiente; siendo preferible este último método haciéndolo en almácigas por la primavera, en terreno bien mullido y abonado.

Antes de proceder á la siembra conviene, á fin de acelerar la germinacion de las remillas enterrarlas envueltas en un trapo, en un estercero por ocho ó diez dias, al cabo de los cuales se habrán reblandecido y se siembran en hoyas de 20 centímetros de profundidad y 10 de ancho, rellanándolas de buena tierra mezclada con mantillo, poniendo en cada una seis ú ocho pepitas á seis centímetros de profundidad y cubriéndolas con la misma mezcla.

Desde que se verifica la siembra conviene mantener el terreno constantemente húmedo.

Cuando lleguen á la altura de veinte centímetros se aclaran, cuidando los que queden hasta trasplantarlos al tercer año. Conviene al verificar esta operacion conservarles todas sus raices ó sacarlos con

Clima y terreno.

Siembra y cuidados.

espellon, colocándolos en los hoyos preparados y abonados de antemano. Una vez plantados se le corta el tallo ó guía principal á un metro de altura y regándolos en el verano cada 15 ó 20 dias segun lo exija el estado del terreno.

El Algarrobo se elevaria mucho si el hombre no se opusiese á su desarrollo en este sentido, cortando el tallo con la podadera obligán lole á echar ramas laterales que ensanchándose ocupan mayor extension de terreno, permitiendo el libre acceso del aire y la luz todo lo que hace convertir el jugo en fruto.

A los dos años de trasplantados es la mejor época de ingertarlos, bien sea de canutillo, de escudete ó de coronilla.

El ingerto no es indispensable en este árbol, pero sí muy conveniente; porque como tiene los órganos de la reproduccion en distintos piés, si no hay el número suficiente de machos que fecunden las embrias, estas no dan fruto y los machos tampoco lo dan porque no tienen mas que aquel destino; por consiguiente ingertando en la parte superior los piés femeninos con los masculinos, pueden reemplazarse estos y ser todos productivos.

**Recoleccion** La recoleccion se verifica luego que el fruto muda de color tomando el que le es propio.

## II.

Del chirimo-  
yo, guaya-  
cana y gua-  
yabo.

El *Chirimoyo* (*Annona*), el *Guayacana* (*Diospiros*), el *Guayabo* (*Psidium*) que son originarios de América, se cultiva algo en las provincias de Valencia, Murcia, Málaga y Almería. Su fruto sirve para alimento del hombre, requiere un clima templado y un terreno de consistencia media, no necesitan

abonos ni mas cuidados que algun riego en el estío.

III.

El *Platanero* (*Musa*). Esta hermosa planta originaria de las Indias orientales forma uno de los principales ornamentos de la naturaleza tropical, por su espléndida vegetacion, rápido desarrollo y por su abundante y esquisito producto, sus magníficas hojas largas de dos ó tres metros y de 65 centímetros de anchas coronan su tallo herbáceo, grueso de tres á seis metros de alto segun las variedades. Del platanero

Dos especies de este género son las que se cultivan en España: la *Musa Paradisiaca* llamada plátano de América y la *Musa sapientium* ó sea el Banano llamado tambien Higuera de Adan. Únicamente se diferencia en que la primera no deja caer como la segunda sus flores masculinas.

Requiere un clima cálido, por lo que en España no se cultiva mas que en el litoral mediterráneo. En Canarias crece con lozanía y dá abundantes productos.

Exige un suelo suelto, fértil y algo húmedo y resguardado de los vientos Norte y Poniente.

Se multiplica por los cogollos que echa alrededor de la cepa y tambien por los bulbos carnosos que ofrece en la circunsferencia de la raiz principal.

Se deben plantar á distancia de tres metros en terreno mullido, con estiércol bien podrido, desde febrero en adelante. No necesita mas cuidado que algun riego en estío.

Desde la plantacion del renuevo hasta la fructifi-

cacion, suelen mediar cinco ó seis meses para el sapientium y unos diez meses para el Paradisiaca.

Al coger el fruto se corta al mismo tiempo el tallo que es reemplazado por los nuevos, entre los cuales hay ya alguno que ha adquirido los dos tercios de su desarrollo, de modo que á los tres ó cuatro meses despues, se c secha de nuevo. La plantacion se reproduce así indefinidamente, pues hay plátanos de mas de 80 años.

LECCION LXX.

CULTIVO DEL NARANJO, CIDROS Y LIMONEROS.—ESPECIES.—VARIETAD S.—CLIMA.—TIERRA.—LABORES PREPARATORIAS.—ABONOS.—MULTIPLICACION.—CUIDADOS Y RECOLECCION.

I.

El *Naranja*, los *Cidros* y *Limoneros*, pertenecientes al género *citrus de Limuco*, son de gran importancia en España, por las utilidades que reporta al cultivador, su abundante producto y mucho consumo que de él se hace y su exportacion. Del naranjo

Esta especie forma árboles agradables y útiles por la belleza de sus hojas permanentes, sus hermosas y aromáticas flores y por el aspecto y exquisito sabor de sus frutos. Su cultivo está considerado como uno de los mas lucrativos, puesto que en años regulares produce cada árbol 500 naranjas, que á cinco reales el ciento valen 25 reales, y como en una hectárea caben 1600 á 1640, resulta un producto por hectárea de mas de 5.000 reales.

Este género comprende seis especies principales, y cada una de ellas un gran número de variedades.

II.

Variedades

Las que se cultivan en España son las siguientes:

- 1.<sup>a</sup> La naranja dulce, llamada de la China, de carne muy dulce y jugosa, corteza delgada y lisa.
- 2.<sup>a</sup> La naranja comun, de carne dulce poco jugosa, corteza gruesa, rugosa y débilmente adherida.
- 3.<sup>a</sup> La que no tiene semillas, muy dulce.
- 4.<sup>a</sup> La mandarina, de fruto pequeño y carne roja.
- 5.<sup>a</sup> La muy gruesa, llamada toronja fanfarrona.
- 6.<sup>a</sup> La de fruto chato ó aplastado.
- 7.<sup>a</sup> La de corona, llamada así por tener un círculo perfecto en el lado opuesto al pedúnculo.
- 8.<sup>a</sup> La dulce ó naranja lima.
- 9.<sup>a</sup> La naranja dulce en miniatura, tan esquisita como la anterior, y de la que solo se diferencia en su tamaño, que es como un huevo de paloma.
10. La naranja llamada de la sangre, por el color de escarlata, que tiene la pulpa de su fruto y un sabor esquisito muy aromático.
11. La naranja de sabor agridulce.
12. La naranja ágría.
13. La lima de fruto dulce.
14. La lima ágría.
15. El bergamote, de fruto mayor que una naranja, color de limon, corteza lisa y delgada, de un aroma propio y característico.
16. El limon dulce, oblongo, de fruto tan agradable como el de la lima.
17. El ágrío oblongo y de corteza lisa.
18. Los limones comunes y ordinarios.
19. Por último, los limoneros ponciles, los de

san Gerónimo, las cidras ágrías y cidras dulces, cuya pulpa es tan dulce como el de las mas esquisitas limas.

### III.

Estos árboles se pueden cultivar al aire libre en todos los parajes don le la temperatura no descienda á mas de tres á cuatro grados bajo cero.

Clima,  
terreno pre-  
paracion y  
abonos,

No todos son igualmente delicados para el frio, los que exigen mayor temperatura son los limones y los cidros, luego los bergamotos y limas, siguen los naranjos dulces y los que mas resisten son los naranjos ágríos procedentes de semilla.

Estos árboles prefieren un terreno suelto, ligero y aun cascajoso y cuya segunda zona sea tambien permeable para que dejando paso al agua, no se acumule en las raíces pues les perjudica en extremo; sin que por eso deje de ser fresco ó susceptible de riego.

Las labores preparatorias deberán hacerse en número de dos á tres, la primera mas profunda y dejando pasar 30 dias entre cada una para que se meteorice el terreno.

Los abonos mas adecuados son, los de cuadra pero muy podridos, las astas, los orujos, los huesos y si el terreno no-fuese calizo, las margas ó la cal siendo arcilloso debe incinerarse despues de dada la primera labor.

### IV.

La multiplicacion puede hacerse por semilla, por sierpe y por estaca. Prefiriendo el primer método, se forman almácigas en cajones ó macetas. Conviene

Multiplica-  
cion.

para obtener buenas semillas elegir las naranjas ó limones mas hermosos, dejandolos que se pudran y separando despues las semillas se siembran inmediatamente sin esperar á que se sequen y se riegan en seguida.

La tierra de los cajones ó macetas debe mezclarse con mantillo en igualdad de volúmen, sembrando las pepitas á 10 centímetros de distancia unas de otras en todos sentidos; se cubren con cuatro centímetros de tierra, poniéndoles para evitar la evaporacion una capa de 8 centímetros de paja y mejor de estiércol de cuadra, quitándolo todos los meses y reemplazándolo con otro fresco, dando en seguida un riego, lo cual hace que las plantas crezcan con gran vigor.

Si los cajones ó macetas tienen poco fondo hay necesidad al año de sembradas las semillas de trasplantar las plantas nuevas á otras macetas mayores; pero deben ponerse desde luego de una profundidad proporcionada al desarrollo que la raiz pueda tomar en dos años que suele ser de 50 centímetros, renovándoles el estiércol como en el primer año. De este modo se obtienen plantas vigorosas que admiten el injerto al año siguiente. Para cuya operacion se trasplanta á la injertera, y al año siguiente de verificada, á su sitio definitivo.

Para multiplicar estos árboles por medio de estaca, se elige una rama nueva, sana, derecha y de csa de 30 centímetros de longitud y se clava hasta que queden fuera 12 centímetros en una tierra preparada como para la siembra, se pone el cajon ó maceta á la sombra resguardada del frio, hasta que la estaca echa raices, en cuyo caso se pone poco á poco al sol, regándolos cuando lo requieran.

No necesitan injerto, se cuidan lo mismo que las plantas procedentes de semilla y á los tres años se trasplantan al sitio en que han de vivir definitivamente.

Antes de la plantacion definitiva se prepara el terreno, haciendo hoyos á 8 metros de distancia para recibir las plantas y echando en ellos un poco de estiércol de matadero ó despojos de astas y huesos machacados, con un poco de cal en polvo para que facilite su descomposicion.

V.

Debe regarse en estío cada 15 ó 20 dias. Necesitan tambien dos ó tres labores dadas antes de la savia de agosto con el arado y mejor con la azada.

Cuidados y recoleccion.

La poda será anual ó bienal y se reduce á suprimir las ramas secas, las chuponas y las horizontales cortando siempre sobre yema que mire al exterior rebajando las muy altas que afean el árbol.

La recoleccion se verifica al madurar los frutos que se conoce en que toman su color natural ó característico, lo cual se ejecuta á mano, cuidando no se golpeen ni magullen porque se pudren.

## CAPÍTULO II.

### ÁRBOLES DE LA ZONA DEL OLIVO.

#### LECCION LXXI.

CULTIVO DEL ALFONSICO, DEL AZUFAIHO Y DE LA HIGUERA.—VARIEDADES.—CLIMA.—TERRENO.—COMPARACION.—ABONOS.—CUIDADOS QUE MAS LES CONVIENEN Y RECOLECCION.

#### I.

Del Alfonso.

El *Alfoncigo* (*Pistacia*) es un árbol dioico, de fruto muy estimado como alimento de lujo, de sabor mas agradable que las avellanas y con los que se hacen esquisitos sorbetes y dulces: sus cáscaras arrojadas sobre las ascuas exhalan un olor muy agradable, y de que se hace mucho uso.

Las hojas del árbol masculino son pequeñas, oblongas, romas y divididas en tres gajos de un verde oscuro; y las del árbol hembra son mayores y divididos en cinco.

La madera es excelente por su consistencia, ve-teado y olor agradable.

De este género perteneciente á la familia de las *Terebentinaceas* se conocen cinco especies; el Alfonsigo (*Pistacia vera*), el cornicabra (*Pistacia Terebinthus*), el Lentisco (*Pistacia Lentiscus*), el alfonsigo de tres hojas (*P. vera trifoliata*), y el de Narbona (*P. Narbonensis*).

De la especie del alfonsigo, se cultivan en España tres variedades, la de Levante, la llamada de fruto redondo y la que lo tiene comprimido.

Aunque originario de Pérsia y la Arabia, se hallan algunas variedades espontáneas en el Mediodía de España, donde únicamente puede cultivarse por ser bastante sensible al frío.

Este árbol prospera en todos los terrenos menos en los excesivamente húmedos.

Se multiplica por semilla, por estaca, por sierpe, por acodo y por injerto, sobre la cornicabra y el lentisco.

Si se multiplica por semilla, debe conservarse entre arena durante el invierno, para sembrarla en primavera pasados los hielos.

Como tiene los sexos en piés distintos, se procurará que halla algunos piés masculinos entre los femeninos, ó lo que es mejor, se injertarán sobre estos un ramo de aquellos.

No necesita mas cuidado, que resguardarlos de los frios en sus primeros desarrollos.

La recoleccion se verifica cuando los frutos estén maduros, que suele ser á últimos de agosto.

## II.

*Azusaifo* (*Rhamnus zizifus*), es un árbol de lar-  
guisima vida, con ramas abundantes, tortuosas y con Del azu-  
faifo.

muchas y fuertes espinas. Sus hojas caen á los primeros frios, sus frutos son nutritivos, dulces, sabrosos y espectorantes; se hace con ellos un jarabe de muchos usos en medicina.

Dos son las principales variedades que de este árbol se cultivan en España, la de fruto oblongo y la de fruto redondo.

Requiere un clima meridional.

Si bien crece este árbol en toda clase de terrenos, no producen buenos frutos, sino en los de buena calidad y húmedos ó suceptibles de riego.

Aunque se puede multiplicar por semilla son preferibles las sierpes que arroja en gran abundancia, no necesitando de este modo injertarse.

No exigen mas cuidados que dirigirlos y podarlos ligeramente cuando jóvenes, y despues una limpia cada tres ó cuatro años, para quitarle lo viejo ó seco.

Esta planta es utilísima para formar setos vivos, inclinando las ramas cuando nuevas y entrelazándolas para que se injerten por aproximacion, forman un tejido impenetrable á los hombres y animales.

### III.

De la higuera.

La *Higuera* (*Ficus carica*), es un árbol de la familia de las *urticias* y uno de los mas productivos, no solo por lo económico de su cultivo y fácil multiplicacion, sino por lo abundante de su producto que es un alimento sano y grato, y su gran consumo en estado fresco y seco.

Despues de la uva, el higo es el fruto que mas se cultiva en España para exportar al extranjero, siendo un ramo de comercio de los mas importantes.

Segun Rozier, el higo seco determina la expectoracion, mitiga la tos y el asma convulsiva, remedia la falta de respiracion y aumenta el curso de la orina y tanto él como las hojas se usan en medicina para otras dolencias.

De las 30 especies y un sin número de variedades que contiene este árbol, España posee las mejores del mundo, siendo las mas importantes, la que produce los higos melares, pequeños, blancos y muy dulces; la de los verdejos encarnados por dentro y de peso hasta de cuatro onzas; la de los oñigales ó franciscanos; la de los celidonios ó de rey, de color de rosa por dentro; los dióicos procedentes de la isla Chio; los Gabrieles así llamados por haberlos traído de Italia el Infante D. Gabriel, y por último, el higo de Smirna introducido en España hace pocos años.

Variedades.

A dos clases pueden referirse todas las variedades: los de estío que maduran sus frutos en junio y julio, y los de otoño que maduran en agosto, setiembre y octubre. Algunas higueras dan dos frutos, llamados de flor ó brevas, que maduran antes que los higos.

Se puede acelerar la madurez de los higos poniendo con un pincel una gotita de aceite en la abertura que tienen en su extremidad, ó picándole un poco con una paja.

Puede cultivarse en toda España.

Clima, terreno y preparacion.

Este árbol vegeta en cualquier terreno, con tal que no sea excesivamente húmedo, pero prefiere los de buen fondo, sueltos y calizos.

La preparacion del terreno varía, si se cultiva la higuera sola ó asociada con otros cultivos. En el primer caso necesita tres rejas cruzadas, desde noviembre á marzo, ó en su defecto una cava profunda

En esta última época. Despues se hacen los hoyos en que se han de plantar de 80 centímetros de largos, 40 de ancho y 20 de profundidad, y á distancia de cinco metros unos de otros. Si se cultiva con otras plantas, bastan las labores que se den á estas y no hay mas que practicar los hoyos para la plantacion.

Multipli-  
cacion.

La higuera puede multiplicarse por semilla, por estaca, por hijuelos, por rama desgajada y por acodo.

El primer método no se emplea, porque tardan mucho tiempo en dar producto y necesitar el injerto.

Si se multiplica por estaca, deberán cortarse al cemenzar á mover la savia y que sean del grueso de un astil de azada, de tres ó cuatro años y que tengan muchas yemas. Conviene para que prendan mejor, hacerles varias incisiones en la parte que ha de quedar enterrada, pues así arrojan mas pronto y mayor número de raices.

Tambien es ventajoso propagar la higuera por las sierpes ó renuevos que arrojan en las inmediaciones del tronco y que para obtenerlós en gran números basta dar una cava alrededor, pero no deben plantarse hasta que tengan dos años.

Cuando se haga por medio de rama desgajada no conviene separarle la parte de corteza que saque adherida.

Si se prefiere multiplicar por acodo, se hará en rama de dos á tres años á últimos de marzo; antes de cubrir la rama es conveniente hacerle varias incisiones con el mismo objeto que en las estacas. A los seis meses se separan y se llevan al vivero donde permanecerán un año, quitándoles todos los hijos que arroje, y al año siguiente se trasplantan al sitio en que han de vegetar.

Conviene dar dos rejas todos los años al higueral poniéndole al dar la segunda algun abono compuesto de despojos vegetales, barreduras de calles y caminos, esparciéndolos á un metro de distancia del tronco.

Labores y  
recoleccion.

La higuera admite el ingerto de canutillo y de escudete, pero le es perjudicial la poda, solo deberá quitársele las ramas muertas y tragonas, cubriendo en seguida los cortes. •

La recoleccion se hará á medida que maduren y ya que se haya disapado el rocío. De todos los frutos que se conservan para comerlos en invierno, ninguno puede compararse con el higo. Para secarlos se extienden despues de bien maduros sobre tablas, esteras ó zarzos y se ponen al sol hasta que se sequen, cuidando de volverlos de vez en cuando comprimiéndolos, para facilitar la desecacion.

De este producto se puede obtener un alcohol exquisito.

LECCION LXXII.

CULTIVO DEL OLIVO.—VARIEDADES.—CLIMA.—TERRENO.—LABORES Y ABONOS QUE MAS LE CONVIENEN.—MULTIPLICACION.—PLANTACION.—CUIDADOS QUE REQUIERE.—RECOLECCION DEL FRUTO.—ACCIDENTES Y ENEMIGOS.

I.

Del olivo.

El *olivo* (*olea europea*) es el mas precioso de todos árboles, tanto por su producto como por su duracion. Lúcio junio Moderato Columela, Abuza-carias y Gabriel Alonso de Herrera, están contestes en que el olivo es el primero de los árboles. Columela dice: *olea prima omnium arborum est* y Alonso de Herrera, *son tantas las escelencias de este árbol, que antes sé cierto que para las poder decir bien y declarar, me faltarian palabras que materia.*

En efecto, el aceite es un artículo de primera necesidad para alimento del hombre y como condimento. Sirve también para el alumbrado y otros diferentes usos, como en la medicina, en las artes y en las industrias en que juega un papel importante.

Su fruto verde y en particular el sevillano, no tiene rival en el mundo, sirve en muchas partes las

aceitunas de alimento, tanto para el rico como para el pobre. En muchas partes viven los pobres con pan y aceitunas ó con pan y aceite.

Sus hojas sirven de alimento al ganado cabrío, de sus orujos se puede extraer gran cantidad de nitrato y carbonato de potasa y mezclado con salvado se emple para alimento de los cerdos y tambien de excelente abono. Y por último, su madera y sus raíces sirven para la evanistería, para hacer muebles de lujo, y como uno de los mejores combustibles.

## II.

Todas las variedades que se cultivan proceden del Variedades.  
*olivastro* ú olivo silvestre llamado tambien *Acebuche*, siendo las mas importantes el olivo *tachino*, el *picholín*, el *negro de Andújar*, el *Moradillo temprano*, el *rojal*, el *manzanillo*, el *real*, el *morcal*, el *cornezuelo*, el *picudo*, el de *empeltre*, el *vera fina* y el *herbequin*.

## III.

Este árbol exige para vegetar un clima cuya Clima, terreno y preparación.  
temperatura no descende de 8° y que en la floración se eleve á más 19, desde cuya época, hasta la madurez del fruto, necesita una suma de 1099°.

Las castas mas aproximadas á su tipo y de frutos pequeños, resisten mejor temperaturas bajas.

El olivo prospera en toda clase de terrenos, tanto areniscos, calcáreos, pedregosos y sueltos, como en los arcillosos y compactos, pero en estos dán, la misma cantidad de aceituna, menos aceite y de peor calidad que en aquellos, lo mismo sucede si son de se-

cano ó de riego, no hay mas ventaja sino que, en los años secos producen éstos y aquellos nó. La exposicion mas conveniente es la del Mediodia en pais fresco, Saliente si templado y Poniente en los cálidos.

El terreno debe prepararse con una labor de treinta á cuarenta centímetros de profundidad, saneándole si es excesivamente húmedo y haciendo hormigueros si fuese arcilloso, y si abundan la grama, la mijera ú otras plantas de raiz profunda, se deberá arar en estío para destruir las. Despues se procede á abrir los hoyos un par de meses antes de la plantacion para que se meteorice el terreno.

#### IV.

Multipli-  
cacion.

El olivo se multiplica por semilla, por estaca, por brote ó renuevo y por raiz del olivo silvestre.

La multiplicacion por semilla, ofrece la ventaja de desarrollar mejor la raiz central, por lo que arraiga mejor y vive mas, pero no se emplea porque tarda mucho en dar fruto y necesita el ingerto.

Por estaca puede hacerse de asiento ó en vivero. En el primer caso debe ser de 80 centímetros de larga, por 6 á 8 de diámetro, en el segundo la mitad de estas dimensiones. A los dos ó tres años se trasplantan á su sitio definitivo.

Si se utilizan para plantar, los brotes ó renuevos que arroja el olivo de las raices ó del tronco, deben arrancarse en vez de cortarlas, para que lleven algo de lo viejo.

En algunas partes utilizan las raices de los olivos silvestres para plantar en vivero, al segundo año los ingertan de canutillo y al siguiente los trasplantan. Los árboles procedentes de estas raices dan

fruto mas pronto y vegetan con vigor y lozanía.

V.

El olivo puede plantarse en los climas secos por *Plantacion.* noviembre y febrero, y en los húmedos por marzo, abril y mayo.

Los hoyos deben abrirse algunos meses antes de la plantacion y como de 80 centímetros cúbicos, echando la tierra que se saque en tres puntos distintos para luego invertirlos, de modo que la primera que se sacó, sea la primera que se eche y despues la que sigue.

Si se plantan estacas procedentes de vivero, se sacarán pocas horas antes de plantarlas, removiendo bien la tierra del hoyo, echando á seguida algun cascajo, sobre éste 10 centímetros de tierra buena, y sobre esta se pone la estaca, arreglándole las raices si las tiene, para que queden en el mismo sentido que tenian, echándole tierra de la superficie.

Antes de llenarlo del todo, conviene echarle agua para que salga el aire interpuesto, y una vez empapada, se le pondrá una capa de 20 centímetros de tamo, paja ó serrin, y en seguida se acaban de cubrir. La paja, serrin ó tamo, tiene por objeto evitar la evaporacion y el paso del calórico, como cuerpos malos conductores de estos agentes. La distancia entre los hoyos deberá ser de 8 á 10 metros, segun el clima, terreno y plantas con que se asocie el olivo.

La plantacion del olivo se hace en cada comarca de distinta manera, creyendo cada labrador que su sistema es el mejor, y gracias á la gran rusticidad de este árbol que prende de cualquiera manera,

pueden sostener su opinion, pero no por eso todos los sistemas son igualmente buenos.

En unos puntos no hacen hoyos y preparan las estacas en forma de pico por la parte que ha de entrar en tierra, metiéndoles á golpes con un mazo de madera, y no falta quien las clave con una piedra. Este sistema es tan malo que no merece refutarse porque está al alcance de todos.

Otros plantan las estacas sin cortarles las ramillas y puestas al revés ó sirviendo estas de raices; la experiencia demuestra que empleando este sistema perecen la mayor parte.

En otros puntos ponen ramas del grueso de una pluma y tendidas horizontalmente, cubriéndolas con una capa delgada de tierra y si bien arraigan casi siempre, ofrece el inconveniente de tardar muchos años en formarse los árboles y por consiguiente en dar fruto.

Tambien se planta el olivo por renuevos que salen del tronco del árbol y de las raices y por trozos de éstas. En los dos primeros casos, deben rebajarse hasta una tercera parte y en el tercero, se le deben dejar todas sus raicillas y no suprimírselas como generalmente se hace; pero lo que practican en algunas comarcas de Andalucía, poniendo tres, cuatro y mas estacas en un mismo hoyo, es tan contrario á la naturaleza de este árbol, como perjudicial á los intereses del labrador.

En vez de poner tres ó mas estacas ó barbados en cada hoyo (1), es mas conveniente poner una sola estaca: 1.<sup>o</sup>, porque siendo el olivo un árbol, lo convierten en un arbusto en perjuicio de su vigor y lozanía.

(1) Los hemos visto hasta de siete pies.

La naturaleza quiso que el olivo fuese árbol y no arbusto. porque si: 2.º, porque la posición inclinada que necesariamente han de tomar los pies, hacen que el sol los quemé y que aparezcan á los pocos años como carbonizados; cuyo daño tienen que cortar, dejándolos reducidos á medios árboles, así es que cuando aparecen tres en realidad no hay mas que uno y medio; lo cual no sucede cuando tienen un solo pie perfectamente vertical; y aunque dicen que el poner tres, es por si se pierde alguno, es bien fútil esta razón porque no se pierde casi ninguno cuando son barbados y los que se secarán (ya fuesen estacas ó barbados) podrían reponerse fácilmente, haciendo el día de la plantación un pequeño vivero en cualquier punto de la finca, con solo un 10 por 100 de la plantación: 3.º, porque cuando llegan á 30 ó 40 años, se estorban sus copas y de aquí la poda rigurosa que tienen que darles; y 4.º, en fin, porque este número de plantas en un mismo punto no pueden encontrar la cantidad necesaria de alimento. ¿Qué dirían los labradores que tal ejecutan si viesén cuatro ó seis olivos á metro de distancia unos de otros? que aquel cultivador conspiraba contra sus intereses; sin embargo, los que tal dirían ponen el mismo número en medio metro cuadrado.

Aseguran que haciéndolo así producen todos los años, porque lo nuevo dá el fruto; pero se equivocan lastimosamente, pues pasan á veces muchos años sin dar producto; y aunque lo dieran, siempre sería de dos, tres, ocho ó catorce celemines, de aquí pasan pocos; y del otro modo dan dos, tres, ocho y mas fanegas cada uno en vez de celemines. (1)

(1) Hace 23 años que dirigimos una plantación de olivos en una finca de D. Juan de Dios Villoslada, término del Campo de Criptana,

VI.

Plantas asociadas.

El olivo puede asociarse con otros árboles y plantas herbáceas, como la higuera, el almendro y la vid sacando con una misma labor dos productos. También pueden sembrarse cereales y leguminosas, pero las primeras solo cuando sea demasiado fértil el terreno y éstas cuando lo sea poco, porque lejos de perjudicar al olivo mejoran con sus restos considerablemente el terreno.

VII.

Cuidados.

El primer cuidado que necesita el olivo es librarle de los dientes de los animales, cubriendo el tronco de las estacas con bálago ó espadaña, sugetándole suavemente con juncos. Cada año se darán tres rejas, una en noviembre ó diciembre, otra en marzo ó abril y otra en agosto, cavando la tierra alrededor de los árboles donde no alcance el arado, haciendo piletas ó pozas á cierta distancia del tronco, para recoger el agua; esta operacion que solo la practican en los de riego conviene mucho hacerla también en los de secano.

En cuanto abonos les conviene casi todos, ponién-

pueblo de la provincia de Ciudad Real, poniendo en cada hoyo una sola estaca de seis centímetros de diámetro y de un metro 40 centímetros de larga, la mitad dentro y la otra mitad fuera, y en vez de taparla con tierra para que el sol no dañara el corte superior, lo cubrimos con unguento de ingeridores.

No pasaron de un 8 por 100 los que se perdieron, y en el mes de diciembre, esto es, á los once meses de plantados, se le suprimieron todos los brotes dejándoles solo tres ó cuatro para brazos y quedando de este modo formado ya el árbol. A los tres años comenzaron á dar fruto y hoy dan mas y son mayores que los que tienen doble tiempo.

doles cada tres años y en otoño, no en el tronco como acostumbran, sino retirado de él tanto como se separen las ramas. El alpechin, los orujos mezclados con cal, los escombros quebrantados y altramuces en verde.

Los riegos deben darse al olivo con bastante inteligencia, suspendiéndolos durante la floracion y al cuajar el fruto, volviéndose á regar hasta que la aceituna adquiere su volúmen natural, en cuyo caso se debe dejar de regar, tanto porque se cae mucho fruto, cuanto porque si se riegan en esta época dan mucho alpechin.

### VIII.

Para la poda del olivo debe tenerse presente que De la poda. no echa flores mas que en los brotes del año anterior, que las ramas que dan mas fruto son las horizontales y colgantes.

La poda es diferente segun le edad del vegetal. En los primeros años debe concretarse á dirigirlo; despues debe ser bienal comenzando desde que se coge el fruto hasta marzo en pais meridional y en abril en los mas frios. Debe limitarse á cortar lo viejo escarzoso y seco, las ramas chuponas, las verticales y muy altas, rebajando hasta lo sano las que se hubiesen helado, haciendo los córtes inclinados y no en redondo y por último aclarando el centro del árbol para que tenga acceso la luz y el aire.

Esto último lo llevan á la exageracion en algunos puntos en que los olivos los crían con tres, cuatro y mas piés, pues á lo inclinado que tienen que estar dejando una plaza demasiado grande, la hacen mayor

suprimiendo todas las ramas y ramos del centro por lo que penetra el sol y quema los troncos.

## IX.

**Recoleccion.** La recoleccion de la aceituna se hace en España generalmente, por el método de avareo, que consiste en dar golpes sobre el árbol con gruesas varas hasta desprender las aceitunas. Todos los agrónomos antiguos y modernos censuran con duras palabras semejante procedimiento, como perjudicial á la salud de los olivos, á la abundancia de la cosecha siguiente y á la buena conservacion y calidad de los aceites. En efecto, con este método se causan heridas y contusiones á las ramas que producen extraviaaciones de sávia, que debilitan y envejecen los olivos; originan la caída de muchas hojas que protegen á las yemas de la intemperie, esterizándolas é imposibilitando el desarrollo de nuevos brotes; se tronchan y caen gran número de brotes tiernos que habian de fructificar al año siguiente, y por último se magullan y dislaceran las aceitunas, penetrando el aire en la pulpa que enrancia y perjudica la calidad del aceite.

Estos inconvenientes se remedian substituyendo dicho sistema por el de ordeño, ó á mano, por medio de caballetes de jardin, como ya aconsejó Varron.

La mayoría de los labradores, reconocen lo imperfecto y perjudicial del avareo, pero lo siguen sin embargo, porque dicen que es mas económico. Para que pudieran asegurar esto, era preciso, que por espacio de un número de años, cinco por lo menos, hiciesen la recoleccion por los dos métodos en un mismo olivar, esto es, la mitad por un sistema, y la otra mitad por otro, haciendo la operacion en el

mismo día, y anotando por separado el coste de ámbos trabajos y la cantidad de aceituna, lo que les sacaría de su error respecto á la cuestion económica, pues en cuanto á la calidad del aceite no cabe duda que estará en favor de la recoleccion á mano, único medio que debe adoptarse aunque fuese mas caro.

Respecto á la época en que debe cogerse la aceituna, hay varias opiniones, no solo entre los labradores, sino entre los agrónomos mas distinguidos. Muchos se limitan á fijar fechas y épocas distintas que necesariamente han de variar, porque la madurez se adelanta ó atrasa, segun las zonas, la exposicion, las variedades, etc. Así es que, mientras los unos aconsejan se efectúe la recoleccion en los primeros días de noviembre, y otros á fines de este mes, no falta quien la fije en diciembre, enero y febrero.

Segun el Conde de Gasparin, la aceituna madura cuando recibe el árbol desde que florece hasta la madurez del fruto 3.400° á 4.000° centígrados de calorico que es cuando debe cogerse. (1)

La demasiada permanencia del fruto en el árbol y destruccion de los brotes por el avareo, son las principales causas de la escasez de productos en muchos años.

La aceituna debe molerse á medida que se vaya cogiendo pues si se deja fermentar, es en perjuicio de la calidad y cantidad del aceite.

## X.

El agua de lluvia al tiempo de florecer el olivo disminuye la cosecha, porque impide la fecundacion. Accidentes y enemigos del olivo.

(1) Al ocuparnos de la fabricacion de aceites nos extenderemos mas sobre este particular.

Los hielos tardíos son aun mas perjudiciales porque á veces desaparece la cosecha. Dos plantas criptógamas se desarrollan á espensas del olivo, una llamada marojo en las ramas y otra en las raices.

Para destruirlas se aconsejan espolvorear las ramas con hollin y ponerlo cerca de las raices.

Los insectos que atacan al olivo y sus productos son:

1.º Una oruga que roe la cepa que en su estado perfecto es un escarabajo (*cetonia*) produciendo una alteracion en la albura á que llaman podredumbre; para evitar sus daños debe cavarse alrededor y echar hollin.

2.º La *Psyla* ó pulga del olivo es un hemíptero, cuya larva es de un verde claro y de una línea de longitud con la extremidad del vientre, la cabeza y estuche de un color amarillento. Ataca al tronco y ramas del olivo coincidiendo con la última metamórfosis de este insecto, la aparicion de unas agallas rugosas de diverso tamaño llenas de un polvo, que son los huevecillos que se han de avivar en la primavera siguiente; dichas agallas son debidas á que las hembras depositan con su taladro en los tejidos sub-epidérmicos los huevecillos, ocasionando una afluencia de savia que forma la agalla, en tan gran número que llegan á veces á cubrir el árbol, lo cual se comprende teniendo en cuenta que las hembras de estos insectos una vez fecundadas, producen hijos fecundos hasta la décimaquinta generacion.

Sus larvas al salir de las agallas se instalan en los peciolos, pedúnculos y partes tiernas del vegetal, chupando la savia, por lo que las hojas se arrollan, toman un color tostado y las flores se secan, promoviendo una extravacion de savia de apariencia viscosa

que parece una ligera capa de algodón, con cuyo nombre se conoce esta enfermedad.

Se desarrolla con mas abundancia en los años secos y sitios poco ventilados, pero no compromete la vida del vegetal.

Pueden disminuirse mucho sus daños arrancando las agallas y quemándolas, ó si se han desarrollado extraordinariamente, se corta el árbol entre dos tierras antes que salgan, quemando la madera en seguida. A los pocos años sus brotes forman otra vez el árbol.

La oruga *minadora*, es de un color verde amarillo, tiene doce anillos y en su cabeza dos ganchitos: se desarrolla en invierno, atacando las hojas en las que hace un agujero redondo, luego come las yemas, ramos y flores.

Su multiplicacion es prodigiosa, y deposita los huevos en el envez de las hojas en forma de manchas negruzcas.

No hay mas remedio que cortar el árbol por encima del cuello de la raiz y quemarlo antes que aviven.

El *Coccus oleæ*, produce en el olivo la alteracion conocida con el nombre de *negrilla prinque*, *tiña maloja* y hollin. La multiplicacion de este insecto es tan asombrosa que cada hembra pone hasta 2.000 huevos, que producen multitud de larvas que se distribuyen por el tronco y ramas, constituyendo la *tiña*, cansando con sus picaduras un derramen general de savia, que recibe el nombre de aceiton cuando se corrompe y gotea, y de tizne ú hollin cuando se seca y cubre el árbol de una capa negra.

Algunos agrónomos creen que se desarrolla este insecto por superabundancia de jugos y siembran ce-

reales para disminuirlos, y otros creen que es debido á la humedad del ambiente, por lo que aclaran la copa á fin de que entre bien el sol cuyos rayos los destruyen.

De todos los insectos que atacan á esta planta ninguno causa tantos daños como la *palomilla* ó *mosca del olivo* llamado *dacus oleæ*, que es un díptero de la familia de los atericeros, que suele destruir grandes plantaciones.

Pone los huevòs en primavera en el tronco y ramas en forma de berrugas llenas de ellos, desarrolladas las larvas á los pocos dias, acometen al árbol y pronto pierden estos sus tallos, se desmedran y secan las ramas y á veces el árbol. A últimos de otoño se introducen en el tronco de las ramas donde sufren su metamórfosis, saliendo en febrero ó en marzo en forma de insecto perfecto, dejando una especie de borra ó polvo amarillo que tapa el agujero por donde sale. Esto se nota bien en las ramas procedentes de la poda, por esto algunos agrónomos creen, que prefieren las ramas cortadas para unirse el macho á la hembra, pero lo cierto es, que en esas ramas están escondidos debajo de la corteza y no salen hasta la época de la union, que lo hacen en cualquiera parte y la hembra vuela despues hasta encontrar olivos en que depositar los huevecillos, algunas veces á grandes distancias, sino los encuentran cerca.

Por esto los grandes depósitos de los productos de la poda que se conservan para combustibles una gran parte del año, producen tantos miles de hembras que llevan á los olivares millones de gérmenes, y si bien se producen tambien en las ramas de los mismos árboles, son en mucho menos número, porque estando á la intemperie suelen perecer, y en las

almacenadas están libres de aquel peligro. Tampoco se advierte el polvo que dejan en los árboles como en aquellos al salir en forma de insecto perfecto, porque el aire se lo lleva, pero si se examinan los troncos se ven infinitos agujeros perfectamente redondos, que llegan hasta la albura é iguales al que haría un alfiler gordo que se clavara en un papel.

El mejor medio de aminorar los perjuicios tan considerables que causa este insecto, pues no solo come los nuevos tallos, sino los pecioles, las flores y los frutos, seria no almacenar los productos de la poda, sino quemarlos ó enterrarlos antes que salieran los insectos.

## CAPÍTULO III.

ÁRBOLES DE LA ZONA DE LA VID Y CEREALES.

### LECCION LXXIII.

CULTIVO DEL ACEROLO. ALBARICOQUERO. ALMENDRO. AVELLANO. CASTAÑO, CEREZOS Y GUINDOS. CIROLERO Y GRANADO.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION.—ABONOS.—MULTIPLICACION.—CUIDADOS Y RECOLECCION.

#### I.

Del acerolo. El Acerolo (*Crataegus Asarolus*) es un árbol muy productivo y estimado porque su fruto sirve como alimento de lujo, y de él se hacen excelentes dulces y gelatinas.

Dos variedades principales se cultivan en España, que se distinguen por la magnitud y color de su fruto. El grueso blanco y el rojo de menor tamaño.

Este árbol puede cultivarse en toda clase de terrenos.

Puede multiplicarse por semilla, por estaca y por barbado, pero es preferible por ingerto sobre peral

silvestre, espino albar ó membrillero. No le conviene la poda, solo se le debe quitar lo seco y muy viejo.

La recoleccion se verifica por setiembre y octubre.

## II.

El Albaricoquero (*Almeniaca Vulgaris*) se cultiva en toda España, por lo esquisito de su fruto para alimento del hombre. Del albaricoquero.

Se conocen muchas variedades, siendo las principales el de Nanci, de fruto dulce y hasta de tres onzas de peso, el de Toledo de fruto mediano, pero muy dulce y aromático que se cultiva tambien en Valencia y otros puntos y que tiene la pepita del hueso dulce; el llamado de ojo de perdiz por tener el fruto muchas manchitas que se asemejan á aquel y el de fruto blanco. Los llamados de parra, en Castilla la Vieja son excelentes. Se cultivan de secano y de riego, los de secano aunque mas pequeños son mucho mas azucarados que los de riego.

Requiere un terreno suelto y seco, pues el exceso de humedad hace que sus frutos sean insípidos y perezca pronto el árbol.

Se propaga por semilla que deberá sembrarse por primavera. Le conviene el ingerto de escudete que puede hacerse sobre patron de cirolero, pèrsigo y almendro.

La poda se reduce á quitarle las ramas muertas y las tragonas, aunque estas pueden hacerse fructíferas encorvándolas ó sacándoles un anillo de corteza.

La recolección se verifica á medida que vayan madurando los frutos.

III.

Del almendro.

El *Almandro* (*Amigdalus Communis*) se cultiva por su fruto como alimento del hombre ya crudo, tostado y en confites.

Se conocen muchas variedades tanto de fruto dulce como amargo. De las primeras como mas importantes, se cultivan la llamada pastañeta en Valencia de petita ancha, la blanca, la mollar grande, mollar pequeña y la comun.

Pueden cultivarse en todos los climas de España.

El almendro prefiere un terreno suelto, cascajoso, calcareo ó yesoso y despejado, porque le perjudica la humedad.

Se propaga por semilla de asiento ó en semillero; se emplea el primer método cuando se siembra en las lindes de las heredades, poniéndose á distancia de cuatro á cinco metros. Se debe seguir el 2.º método cuando se haya de hacer un plantel, sembrando las almendras en cajones en diciembre para que nazcan en marzo; á los pocos dias se sacan con cuidado y se llevan al vivero, donde pueden ingertarse al año siguiente y á los dos se trasplantan en el sitio donde han de vivir. Es necesario el ingerto, porque suelen ser amargos la mayor parte de los procedentes de semilla, aunque estas fuesen dulces, por eso se prefieren para sembrar las almendras amargas. En este árbol puede ingertarse todos los de hueso, pues el almendro es el mejor patron que se conoce.

Cada dos ó tres años se le cortan las ramas chuponas y las secas ó escarzosas.

La recoleccion no debe hacerse hasta que la pri-

mera cáscara se abra, que suele ser por julio y agosto, según el clima y variedad.

El Avellano (*Corylus avellana*), es un árbol utilísimo, no solo por lo esquisito de su fruto, sino por las muchas aplicaciones de sus vástagos para aros de cuvas y otros muchos objetos. Del avellano.

Se conocen y cultivan en España tres variedades, la de fruto redondo, la de fruto grueso oblongo y la de fruto rojo, cubierto de una película blanca.

Su fruto proporciona en el campo de Tarragona un comercio lucrativo con los extranjeros, en particular con los Ingleses.

Cultivado por sus vástagos, rinde uno de los productos mas pingües seguros y económicos de la agricultura, como sucede en San Hilario, provincia de Gerona.

En Granada tambien produce en ambos sentidos.

Este vegetal prospera en los climas y suelos mas variados, pero el que mas le conviene es el suelto, ligero y húmedo de los climas templados.

Se multiplica por semilla, pero es preferible hacerlo por los numerosos retoños que arroja al pié y tambien por estaca.

La poda consiste en limpiarlo de las ramas muertas y tragonas.

La recoleccion se verifica desde julio en adelante, según el clima.

#### IV.

El castaño (*Castanea vesca*), es uno de los árboles que mas se desarrollan, adquiriendo su tronco hasta 10 metros de circunferencia, se cultivan para aprovechar su fruto como alimento del hombre y de los Del castaño.

animales, y tambien por su madera que sirve para arcos y duelas de toneles y otros varios usos.

El tegumento herbáceo de la semilla llamado erizo y las hojas del árbol, son un excelente abono, particularmente para la vid.

Abunda en España principalmente en Cataluña, Aragon, Asturia, Galicia, Estremadura y parte de las Provincias del norte y en la de Granada.

Apetece terreno suelto, profundo y fresco, si encuentra alguna humedad crece tambien en los terrenos escarpados, y en medio de las grietas de las rocas.

Se multiplica por semilla de asiento y en semillero, en el primer caso se siembran en diciembre en país meridional y por marzo en los nortes, poniendo las castañas en el fondo del surco á 25 centímetros de distancia.

Se aclaran á los tres años repitiendo esta operacion cada dos, hasta que queden á veinte metros.

Si se siembran en almáciga deberá estar la tierra mullida pero sin estiércol, poniendo las castañas á treinta centímetros unas de otras y las líneas á metro de distancia. A los cuatro ó cinco años se trasplantan á unos hoyos de metro de anchos por 60 á 80 centímetros de profundidad, cuya operacion podrá hacerse en noviembre en país templado y en febrero ó marzo en los frios. Despues que hayan agarrado se corta el tallo á dos metros de altura y se ingertan de escudete ó de pua sacada del brote del año anterior.

La poda del castaño se reduce á quitar las ramas interiores que no dan fruto y á rebajar los brazos de las viejas, para que echan nuevos vástagos de fruto.

La recoleccion se verifica sin apalea el árbol, sino que debe esperarse á que caiga naturalmente,

lo cual tiene lugar desde últimos de octubre á primeros de noviembre. Despues se ponen las castañas á orear para que no fermenten.

V.

Los *Cerezos* y *Guindos* (*Cerasus*) se cultivan por su fruto, ó sean las cerezas y guindas de que se hace un gran consumo por ser esquisitas y la primera fruta que madura; se hace con ellas buenas conservas y sorbetes, ricos licores, como el marrasquino, el ratafia ó vinos de cerezas y se guardan secas como las ciruelas.

De los cerezos y guindos.

El cerezo comun ó cultivado (*Cerasus hortensis*) originario de *Cerasonte* y el cerezo de las aves (*Cerasus avium*) que se encuentra espontáneo en España y en casi todos los montes de Europa, son las dos especies que han producido muchas variedades, como las gordales de toro, las de corazon de cabrito de Granada ó de costal de otras partes, que son gordas, dulces y agradables y otras varias.

Los cerezos apetecen climas y aires frescos y terrenos sueltos, arenosos y calizos. Se conocen muchas variedades, la de tomatillo de toro, provincia de Zamora, llamada así por asemejarse á aquellos, la garrafal, de pedúnculo corto y grueso, muy dulces y aromáticas y la guinda comun de pedúnculo largo, menos azucarada y mas pequeña y muchas otras.

Se multiplican por semilla y por ingerto, el que mas le acomoda es el de escudete hecho en otoño.

La poda de estos árboles debe ser parca para no hacerles heridas que le causan derrámenes de sávia.

Su madera sirve para los ebanistas quienes au-

mentan y fija su color rojo poniéndolas en agua por algunos meses ó en agua de cal por algunos días.

Su fruto se recolecta á medida que madura.

Del cir-  
lero.

El *Cirolero* (*Prunus doméstica*) es un árbol de gran utilidad, no solo por su fruto de que se hace un consumo considerable en estado fresco y seco, sino tambien por su gran rusticidad, pues prospera en toda clase de climas y terrenos.

Este árbol se dá expontáneo en muchos montes de España y á cuyo fruto llaman endrinas.

Se cultivan muchas variedades siendo las mas estimadas, la cláudia, Santa Catalina, la gruesa damasena, la imperial, la de frailes, la Emperatriz y otras.

Se multiplica por semilla y por los retoños que salen de sus raices. En el primer caso hay que inger-  
tarlos.

Cuando el cirolero sea muy viejo se rebaja por las cruces y se rejuvenece echando nuevos vástagos que pronto fructifican.

Su fruto seco se vende á buen precio y circula por toda Europa.

De dos modos pueden secarse las ciruelas; al sol ó poniéndolas en un cesto que se sumerge en agua hirviendo y despues se extienden para que se sequen.

Este árbol es propenso á plagarse de orugas que comen las hojas inutilizando el fruto, sus estragos se evitan haciendo en la base del tronco un agujero en el que se mete un poco de flor de azufre, tapándolo con un corcho. Al momento empiezan á caer unas muertas y otras aturdidas, se recogen y se quem-  
man. (1)

(1) Este remedio asegura el Sr. Blanco Fernandez que es in-  
falible.

El producto de este árbol se coge amedida que madura. Del granado.

El *granado* (*punica granatum*) comprende dos especies, el comun y el enano; y del primero se cultivan tres variedades principales, el de fruto ágrío, el de fruto agridulce y el de fruto enteramente dulce que suele adquirir un volúmen extraordinario, siendo su semilla gruesa, pulposa y de cuesco muy pequeño; estas son las mas estimadas, sirven para alimento el cual es sano y fresco, y del que se hace un gran consumo.

Sus cortezas sirven para los tintes y la madera se usa para hacer muebles y objetos de lujo. La corteza de la raiz es un excelente vermífugo contra la *tenia* ó *lombriz solitaria*.

Se acomoda en todos los climas y terrenos, se multiplica por todos los medios conocidos, pero debe preferirse la estaca; se ponen en noviembre ó marzo de brotes sanos llevando algo de lo viejo; haciéndoles unas incisiones en la parte inferior, prenden mejor.

Si se corta el granado viejo entre dos tierras, dá buenos vástagos al año siguiente que se pueden trasplantar al inmediato.

La poda se reduce á una monda ó limpia egecutándola á poco de haber cogido el fruto.

LECCION LXXIV.

DEL CULTIVO DEL MANZANO, DEL MEMBRILLERO, DEL NÍSPERO, DEL NOGAL, DEL MELOCOTONERO Y DEL PERAL.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION.—MULTIPLICACION.—INSECTOS QUE LES AGOMETEN Y RECOLECCION DEL FRUTO.

I.

Del man-  
zano.

El *Manzano* (*Pyrus Malus*), se encuentra silvestre en la mayor parte de las provincias de España y es uno de los frutales mas antiguos que se cultivan.

Su fruto sirve de alimento al hombre, se fabrican con sus jugos bebidas alcohólicas, y sus maderas son buscadas por los ebanistas, torneros y pintores.

De las muchas especies y variedades que de este árbol se cultivan en España, algunas son muy estimadas por la hermosura, aroma y esquisito sabor de sus frutos.

Este árbol vegeta en todos los climas y terrenos.

Se multiplica por semilla y por hijuelo ó barbadillo, perpetuándose las buenas variedades por medio del injerto.

Las que se destinan para comer son distintas de las que se aprovechan para la fabricacion de sidra, de estas se cultivan muchas en las provincias Vascongadas de donde parecen son originarias.

La multiplicacion por semilla se hace sembrándolas por febrero, en tierra bien mullida, se cubren con la rastra echándoles encima un poco de mantillo para que el terreno no forme costra. Por noviembre se extraen las plantas y se rebajan á 6 centímetros del cuello de la raiz, poniéndolas en el vivero en zanjas de 25 centímetros de anchas, otro tanto de hondas y á 50 de distancia unas de otras.

En el primer año se riegan y escardan siempre que lo necesiten. Por febrero del segundo año, se separan los brotes pequeños, y por julio del tercero, se rebajan todas las ramas á dos metros para formar el árbol; al año siguiente se injertan y trasplantan despues al sitio en que han de vivir, cortándole las raices á 30 centímetros, poniéndolas en filas á 10 metros de distancia, 40 centímetros de profundidad y á 4 metros entre sí.

Para multiplicar este árbol por hijuelo, se sacan con todas sus raices y se colocan en hoyos preparados al efecto, prodigándole los mismos cuidados que á las demás procedentes de vivero.

Tres insectos de la familia de las *Phalenas* causan daños al manzano, particularmente el *barrenillo*, cuya larva fabrica una galería en el tronco. Para destruirla se inyecta, por medio de una geringuilla, un poco de aceite comun, se tapa en seguida el agujero y perecen todas.

II.

Del membrillero.

El *membrillero* (*Cydonia vulgaris*), es originario de la orillas del Danubio, y se cultiva en toda España. De su fruto se hacen esquisitas conservas de propiedades higiénicas, agradables y aromáticas. Sus pepitas tienen diversos usos á causa del abundante mucilago que contienen.

Se cultivan dos especies: la comun llamada *sambo* y la de Portugal. Los frutos de la primera y sus variedades tienen pedúnculo, y los de la segunda carecen de él.

Se dá en los terrenos sueltos, frescos y algo húmedos.

Se propaga por semilla, acodo, sierpe y estaca. Este árbol admite el injerto de casi todos los de pepita; es para estos lo que el almendro para los de hueso.

El membrillero produce buenos y abundantes productos sin necesidad de podarlo.

III.

Del nispero.

El *Nispero* (*Mespilus*) es originario de España, y su cultivo análogo al del Acerolo. El Nispero del Japon cultivado en la península, desde 1821 es muy apreciable por su exquisito fruto.

Florece en setiembre y se propaga por semilla; confiándola á la tierra al momento de madurar el fruto en mayo. Se siembran las pepitas en macetas, donde se tienen el primer año; y al segundo, se trasladan los arbolitos á un terreno bien preparado, y se les ingerta por febrero, de escudete ó de pua.

El fruto es parecido á la acerola blanca; tiene un hermoso color amarillo, un aroma delicado y gusto muy agradable.

#### IV.

El *Nogal* (*Juglans regia*) es un árbol colosal. Del nogal  
Tanto por su porte y bello follaje, como por su fruto y sobre todo por su madera; es de los mas productivos. Las nueces sirven de alimento y dan abundante aceite que sirve para muchos usos. La madera es una de las mas preciosas por la belleza de su tejido y veteado, por la facilidad en trabajarse y por su solidez. Compite en evanistería con la caoba, el évano y otras maderas exóticas.

Se cria en toda clase de terrenos, menos en los pantanosos, pero prefiere los frescos, sueltos y de buen fondo, para que puedan introducirse sus enormes raices.

Si bien se puede cultivar en casi todas las provincias de España, solo llega á su grandiosa corpulencia y dá fruto abundante en los climas templados.

Este árbol se multiplica por semilla de asiento y en semillero. Se ingerta de canutillo ó de escudete con mucha facilidad y buen éxito.

Si se siembra de asiento, se hace en un hoyo de 80 centímetros de hondo, poniendo 20 de buena tierra en su fondo y sobre ella la nuez, cubriéndola con 8 centímetros de tierra y regándolo en seguida; á medida que crezca se le va echando tierra hasta cubrir el hoyo. De este modo quedan sus raices bien profundas para que resista el árbol los vientos frescos.

Si se hace almáciga se sacan las plantas á los dos

años con toda su raíz y se ponen á distancia de 20 á 25 metros.

Como la sombra del nogal perjudica á todas las demás plantas, no conviene ponerlo en medio de los campos, sino en laderas, márgenes de los caminos y en terrenos que no aprovechen para otros cultivos.

La recolección se verifica cuando empiezan á abrirse las cubiertas exteriores del fruto, dándoles con un palo con suavidad para no estropear los brotes tiernos.

## V.

Del melocotonero.

El *Melocotonero* ó *Persico* (*Persica vulgaris*) es un árbol de gran utilidad por servir sus frutos de alimento del hombre, tanto en estado fresco como en conserva.

Se conocen y cultivan muchas variedades tempranas y tardías, siendo los frutos de éstas mas estimados.

De las variedades que se cultivan en Valencia, Aragon, Murcia y Granada, son las mas notables el melocoton anteaado, de fruto muy grueso, jugo abundante y sabor esquisito; los duraznos, la pavia, los abridores llamados priscos en Granada, y por último, las fresquillas.

Este árbol se cultiva en toda España.

El terreno que le conviene es el suelto, profundo, permeable y algo calizo.

De todos los árboles es el Persico el que mejor se propaga por semilla, obteniéndose variedades nuevas mediante los cuidados del cultivo. Puede hacerse de asiento y en semillero. Empleando el primer método se hará un hoyo de 50 centímetros de profundidad,

en el que se ponen las semillas cubriéndolas con 6 centímetros de tierra; una vez nacidos y á medida que vayan creciendo, se les irá echando tierra hasta el año siguiente que se acabará de rellenar el hoyo. De este modo no hay necesidad de trasplantarlos, y pueden ponerse en los rivazos, lindes y demás sitios análogos. Pero si se hubiesen de trasplantar, se formarán almácigas por setiembre ú octubre, en clima cálido y en febrero en los frios.

Al caérsele las hojas se trasplantan, cuidando de no estropearles las raíces.

Aunque por la siembra se obtienen árboles de buen producto, conviene sin embargo ingertarle sobre almendro, cirolero ó albaricoquero, para que alcance una vida mas larga, que de suyo no lo es mucho. El mejor ingerto es el de escudete, desde mediados de julio á 15 de agosto.

La poda se reduce á quitar las ramas muertas y rebajar las atacadas de crispatura, tengan ó no pulgones.

Sino produce renuevos sanos, es señal de que el árbol muere á los dos años.

## VI.

El *Peral* (*Pyrus Communis*). Se halla silvestre en todos los montes de España. Su madera dura y compacta, sirve para útiles de carpintería y es muy apreciada por los gravadores en madera. Del peral.

Donde se cultiva el manzano puede criarse el peral, aunque este necesita tierras de mas fondo.

Se multiplica por ingerto mejor que de ningun otro modo, sobre otra variedad ó sobre el membri-

llero ó el espino. El mejor ingerto es el de pua y su cultivo es igual al del manzano.

Existen muchas variedades que dan frutos esquisitos, variados y muy estimados para la mesa y tambien para hacer buenos dulces con su fruto.

Las variedades mas principales, son: las peras de Don Guindo, llamadas tambien del Marqués, las riquisimas de agua, las vergamotas, las tempranas, las de invierno, las llamadas de San Juan y otras muchas.

En algunas localidades hacen vino de peras, por los mismos procedimientos que la sidra de las manzanas.

Las peras tardías se conservan lo mismo que las manzanas.

La poda debe ser rigurosa una vez criado el árbol.

## VII.

• Del serval. El *Serval* (*Sorvus doméstica*), se encuentra silvestre en muchas localidades de España, y prospera en los terrenos algo frescos y de buen fondo.

Se multiplica de barbado, por estaca y por ingerto sobre peral silvestre, espino y membrillero.

Su fruto no madura en el árbol, por lo que se mete entre paja para completar su madurez. Con el jugo del fruto se hace un vino semejante al de peras y manzanas.

Su madera es excelente por su dureza, su hermoso color y su finura, siendo buscada por los ebanistas, torneros, carpinteros y maquinistas.

## LECCION LXXVI.

DEL CULTIVO DE LA VID.—VARIEDADES.—CLIMA.—TERRENO.—SITUACION Y EXPOSICION.—REPARACION.—MULTIPLICACION Y PLANTACION.—MODO DE ARMAR LA VID.—LABORES.—ABONOS.—INGERTO.—PODA.—DESLECHUGADO.—RECOLECCION DEL FRUTO.—ENFERMEDADES Y ENEMIGOS DE LA VID.

### I.

La vid (*vitis vinifera*) es el arbusto mas útil que puede cultivarse en España, tanto por el mucho consumo que de su producto se hace, en estado fresco y seco y su gran exportacion al extranjero, como por los excelentes vinos de justa reputacion europea que con su zumo se frabrican. Su rusticidad, fácil cultivo y aprovechamiento de sus sarmientos para extraer la potasa que contienen y su aplicacion como combustible y abono, aumentan su importancia. De la vid.

### II.

Segun D. Simon Rojas Clemente, no baja de 500 Variedades. las variedades de vid que se cultivan en España, describiendo en su obra titulada, *ensayo sobre las va-*

*riedades de vid*, 232 de ellas, que refiere á dos secciones, 1.<sup>a</sup> de hojas borrosas y 2.<sup>a</sup> de hojas pelosas ó casi del todo lampiñas. Subdivide la primera en seis tribus; *listanes*, *palomínos*, *mantuos*, *juenes mollarés y albillos* y la segunda en nueve que son: *jímene-sias*, *perrunos*, *vigiriegos*, *agraceras*, *ferrares*, *tetas de vaca*, *cabricles*, *datileras* y *moscateles*.

### III.

Clima y terreno.

La vid vegeta espontanea en los puntos septentrionales desde 35 á 50° latitud, pasados estos límites es imposible la vinificación. Cerca del Ecuador necesita regarse con frecuencia y su continua vegetacion hace, que á la vez en una misma cepa haya flores y frutos en diferente estado de madurez, lo que imposibilita la vendimia y en las regiones mas septentrionales ó sea á mas 50°, una vegetacion incompleta no permite madurar el fruto. Así es que, desde 40 á 50 grados latitud es donde unicamente puede cultivarse con provecho.

La vid vegeta en los terrenos mas variados, pero si son demasiado arcillosos produce muchos vástagos y poco fruto. Los mas adecuados serán los sueltos calcareos y pedregosos que permitan labrarse con facilidad y cuya segunda zona sea algo compacta ó arcillosa para que conserven alguna humedad.

Los famosos vinos de *Tokai* en *Hungria* y los del *Rhin* son producidos por cepas cultivadas en terrenos volcánicos.

Los mejores vinos de España son en Adalucia, los de Jerez, Málaga, Marbella, Alpujarras, Hoya de Baza y otros varios de las provincias de Cádiz, Sevilla Málaga y Granada, y se cultivan en terrenos cali-

zos, arcillosos ó silíceos abundantes en pizarra arcillosa. En Aragon los del Campo de Cariñena y en Cataluña los renombrados del Priorato.

#### IV.

La viña no debe cultivarse en terrenos bajos ni encharcados porque dá pocos productos y de inferior calidad. La situacion mas conveniente es en laderas y cerros ventilados, chatos ó que formen mesetas, mas ó menos extensas, pero de mediana elevacion; por que en ellas baña el sol por igual todas las plantas, y los vientos suaves producen buenos efectos. Despues siguen en importancia para la vid, las colinas de poca pendiente y laderas poco escarpadas.

Situacion  
y exposi-  
cion.

La exposicion meridional es la mas conveniente para la vid, sobre todo en los climas algo nortes, porque en ella caen los rayos del sol oblicuamente, en las primeras horas de su salida y disipa de una manera insensible el rocío, desapareciendo este cuando el calórico es algo intenso. En su defecto la mejor exposicion será entre M. y E. para que disfruten las plantas por mas tiempo, las benéficas influencias de la luz y calórico, indispensables para la buena madurez del fruto.

#### V.

Las labores preparatorias, varias segun el clima y estado del terreno. Si estuviese sin cultivar, con matas, arbustos ó raices, se deberán rozar y pegarles fuegos, extendiendo las cenizas y dando á seguida tres labores con intervalo de 20 á 30 dias. Si abun-

Prepara-  
cion.

daren las piedras, y el terreno fuese quebrado ó en cuesta, se construyen con ellas paredes que forman bancales ó paratas utilísimas, porque impiden que sean arrastradas las tierras por las aguas, facilitándose así los trabajos de cultivo.

Si la tierra estuviese ya en cultivo, no necesita tantas labores, bastándole una reja profunda con un pase de rastra para que quede perfectamente mullida, y las plantas puedan luego extender sus raíces.

Estas labores se practican en otoño, un año ó algunos meses antes de hacer la plantacion, á fin de que se meteorice el terreno. En muchas partes tienen la buena costumbre de dar primero al terreno una cava.

Segun *Columela*, en la llanura se ha de dar esta cava á 60 centímetros de profundidad, en terreno pendiente á la de 80 y en las colinas mas escarpadas á la de un metro.

## VI.

Multiplicacion.

La vid puede multiplicarse por semilla, por sarmiento, por barbado y por acodo ó mugron.

El primer método es útil tan solo para obtener variedades. El segundo ó sea por sarmiento separado, es el que mas generalmente se practica, y consiste en aprovechar los sarmientos de la poda cortados por ambos extremos.

Si el sarmiento se separa de la planta madre de modo que lleve algo de ella, prende mejor y al que en algunos puntos llaman *cabezudo*. Estos sarmientos se deben separar en el mes de marzo y se conservan entre tierra, plantándolos cuando quieren

brotar las yemas, haciéndolo en día lluvioso ó nublado.

El barbado no es mas que un sarmiento que estuvo enterrado uno ó dos años, para que echase raíces.

El acodo consiste en pasar un sarmiento sin separarlo de la madre, al través de una cesta, canasta, etcétera, que se llena de tierra manteniéndola húmeda. Para reponer marras, se dobla el sarmiento en la direccion que se desee, sujetándole con una ó mas horquillas, cubriéndole de tierra menos la extremidad que se despunta, dejando un par de yemas fuera. A estos acodos se llaman mugrones, siendo la mejor época para hacerlos en el mes de abril.

Este sistema tan generalizado en España, es en perjuicio de las cepas madres, el cual debería sustituirse por el de barbados procedentes de vivero, que no presenta ningun inconveniente, siendo mas económico y espedito.

Antes de proceder á la plantacion, es preciso elegir los sarmientos de las variedades que conviene multiplicar, señalar los hoyos y abrirlos.

Los sarmientos deberán tener yemas gruesas y espesas y de vid que no sea ni muy jóven ni demasiado vieja; siendo aquellos de una longitud proporcionada para que despues de enterrados hasta 40 centímetros de profundidad queden fuera dos yemas vigorosas, rebajando su extremidad, quedando la mas alta hácia la parte exterior.

El buen cultivador deberá elegir las variedades que la experiencia haya acreditado ser mas convenientes al climas, exposicion y terreno de la localidad, y trasladar á él las que den buenos resultados en otros puntos análogos, teniendo presente que las de países frios, mejoran trasladadas á otros mas cálidos;

Plantacion.

deben ponerse solamente dos ó tres variedades de las mejores, plantándolas separadamente para prodi-garle los cuidados que requieran.

La experiencia ha demostrado que las viñas que contienen pocas variedades, producen mejores vinos que las que se componen de un gran número de ellas, porque sus frutos maduran en distintas épocas.

La plantacion de una viña puede hacerse á mar-co real y á tresbolillo. En el primer caso, cada cuatro cepas formen un cuadro, y en la plantacion á tres-bolillo cada tres cepas forman un triángulo equilá-tero, esto es, que en la segunda línea se pone una ce-pa enfrente del claro que dejan las dos de la primera.

Para el señalamiento de hoyos, su apertura y la plantacion, se conocen en España tres métodos. El primero, seguido en Cataluña, consiste en introdu-cir, despues de preparado el terreno y señalados los hoyos por medio de una cuerda, una barra de hierro, en cuyo agujero de 20 centímetros de hondo se me-te el sarmiento, llenándolo con tierra fina ó solo apretando con el pié alrededor de él, y despues lo cortan dejándole dos yemas.

El segundo método, consiste en abrir zanjas rec-tas que atraviesen la finca, en cuyas zanjas de 30 á 40 centímetros de profundidad, y en los puntos mar-cados de antemano, van colocando los sarmientos de modo que descansen en el fondo de la zanja, llenán-dola despues de tierra mezclada con estiercol muy consumido, cortando despues el sarmiento, dejándo-le solo dos yemas fuera.

En el tercer método se comienza por dar una lá-bor profunda, pasando en seguida la rastra y el ro-dillo. Despues un jornalero traza con una pequeña azada, guiándose por un cuerda, ó bien con el

arado de horcate unos surcos distantes metro y medio ó dos metros unos de otros, cortados por otros perpendiculares, paralelos y equidistantes, y en los puntos de encuentro de las dos líneas se abre un hoyo de 40 á 50 centímetros, en el cual se coloca el sarmiento y se aprieta con el pié. Este método es preferible á los anteriores.

Los hoyos deben abrirse con algunos meses de anticipacion, de 40 centímetros de ancho, por 60 de largo y 50 de hondo. La distancia entre las líneas deberán ser lo mismo que la de los hoyos entre sí, de 1<sup>m</sup> 50 á 2 metros.

La época de la plantacion varía segun el clima, por noviembre en los meridionales y por febrero ó primeros de marzo en los nortes.

Debe removerse el fondo del hoyo ó echarle alguna tierra vegetal, colocando sobre ella el sarmiento tendido, obligándole á tomar cierta curvatura, para que el extremo caiga sobre uno de los ángulos superiores del hoyo, cuyas paredes serán verticales, sujetándole con el pié hasta que se le echa la primera tierra que se sacó del hoyo, ó sea de la superficie, despues la de la segunda y encima se riega abundantemente, y así que se haya empapado el agua se le pone 4 ó 5 centímetros de paja ó serrin, é inmediatamente se cubre del todo.

A seguida se corta el sarmiento dejándole dos yemas y sujetándolo para que se esté derecho á un palo, quemada la parte que ha de quedar enterrada, atando á él el sarmiento por encima de la última yema.

La vid puede asociarse con el olivo, almendro, higuera, acerolo y serval.

VII.

Modo de  
armar la  
vid.

De tres modos puede armarse la vid: en cepa, en emparrado y sobre árboles.

Para formar cepa que deberá ser de 30 centímetros en país meridional y doble en los fríos y húmedos, se empieza el primer año por suprimir el vástago de la yema superior de los dos que se dejaron al sarmiento en la plantación, rebajando á una sola yema el de la inferior.

En la primavera del segundo año, se rebaja á dos yemas el nuevo brote; se descubre la cepa hasta el tercer nudo y se cortan con tijeras todas las raíces superficiales.

Al tercer año ya que dan brotes buenos para formar la cepa, se elige el más vigoroso y se corta dejándole cuatro yemas, pero se le raspan las dos inferiores, y si se desarrollan las otras dos, se le suprime un brote, y el que queda se le rebaja al año siguiente sobre la primera yema descubierta; desarrollándose después dos ó tres sarmientos de las yemas de la casquera, presentando otros tantos brazos ó pulgares.

También puede formarse, suprimiendo en los brotes del primer año el vástago de la yema superior, rebajando á una yema el sarmiento inferior, al año siguiente se le dejan sarmientos de tres yemas para otros tantos brazos, pero rebajándolos á todos á una sola yema. A la tercera poda se le deja un brote más á cada brazo, y al cuarto año en que ya suele dar fruto, bastan á cada sarmiento dos yemas.

Para formar la vid en emparrado, se le dejan los pulgares más largos, para que á los tres ó cuatro

años presenten la altura suficientemente proporcionada á la localidad, temperatura y humedad, debiendo armarse mas bajo en los países frescos y mas alto en los templados.

La vid formada sobre árboles es muy antiguo; segun Herrera, los árboles han de tener la altura de un hombre, con tres ó mas brazos para que descansen la vid. Columela aconseja sean los árboles y la vid de una misma edad. Los mejores árboles para este objeto, son: el almez y la morera ó moral. En Granada, Gijona, Chelva y otros puntos arman la vid sobre el almez, emperchándole con palos ó cañas, sostenidas con ramales de esparto, de modo que los sarmientos rodeen el exterior de la copa del árbol y forme como una jaula, dejando bien despegada la parte interior. De este modo reciben los sarmientos mucho mejor la luz y el calórico y ofrecen un hermoso conjunto.

### VIII.

Las labores que se deben dar á la viña, pueden ser generales y especiales, segun se den á todo el terreno ó á cada una de las vides en particular.

Labores.

Las labores generales pueden ser de dos á tres, con el arado de horcate ó con la azada; si se labra con el primero, es preciso despues cavar los pies donde no llega el arado, por lo cual y ser mejor labor se prefiere la azada.

La primera labor se hará profunda en primavera al caer la hoja; la segunda mas superficial, antes de florecer la vid, con objeto de deshacer los terrenos y destruir las malas yerbas; y la tercera labor, de azada, que muchos suprimen, se dará antes de madurar el fruto: se reduce á deshacer los terrenos,

igualar la superficie y comprimir la tierra un poco, y á cuya operacion se llama en Andalucía rebinar, achatar, terciar, empolvillar, etc.

En algunos puntos solo dán á las viñas dos labores de arado, una por diciembre y otra antes de brotar; en otros se limitan á dar una cava en marzo ó abril.

Las labores particulares que se dán á las cepas son dos, llamadas *alumbrar* y *acogombrar*. La primera consiste en separar la tierra alrededor de la cepa, haciendo un hoyo ó pileta para que se detenga el agua. Esta operacion que se practica antes de podar, es muy conveniente á las vides nuevas, porque además de detener el agua se meteoriza la tierra descubierta. Tambien es útil suprimirles las raices superficiales que quedan descubiertas.

La operacion de *acogombrar* consiste en arriar tierra á la cepa para impedir que se evapore la humedad. Se egecuta por junio y julio. En otros puntos alumbran las vides en esta última época, la preferencia de uno ú otro sistema depende del clima de la localidad.

## IX.

### Abonos.

Mucho se ha cuestionado por los Agrónomos modernos si deben ó no abonarse las viñas, fundados unos, en que los vinos de las vides estercoladas se tuercen, se enturbian y toman mal sabor; y otros, en que sin abonarlas, no es posible sacar grandes productos, porque las cosechas esquilman considerablemente el terreno, en particular de la potasa que en gran cantidad contienen y en especial los sarmientos.

Los primeros tienen razon, pero es cuando se

abonan las viñas con abonos de cuadra ó animales; y los segundos, la tienen también, porque sin reponer los elementos que las cosechas extraen del suelo, no hay que esperar grandes productos; pero para conseguir esto y evitar aquellos efectos, deberán usarse solamente abonos minerales y vegetales en consonancia con la composición de los productos. Así pues, los mejores abonos para las viñas, serán las plantas enterradas en verde, las hojas y sarmientos de la vid, los juncos, brezos, musgos, los orujos, el tarquin de las basas, el cieno de fosos y estanques y las barreduras de calles y caminos; y sobre todo las cenizas y cernadas.

Para tener abonos adecuados para las viñas, deberá hacerse en un extremo de la finca una zanja de dimensiones proporcionadas, en la que se echen los despojos de todas las plantas, las yerbas, cenizas, sarmientos, etc., pero dispuesto en capas alternas de yerbas, margas y tierra, cubriéndolos con ramajes y tierra, y regándolos cuando lo necesiten para que fermenten.

De este modo se tendrá á los pocos meses un abono económico y muy apropiado para las vides.

La manera de suministrarlos no es indiferente: es preciso ponerlos, no como lo hacen en general los labradores al pié mismo de las cepas, sino en zanjas ó surcos abiertos entre los liños, que es precisamente donde llegan los extremos de las raíces, que contienen las espongiolas por donde los toman.

## X.

La vid puede ingertarse lo mismo que los árboles frutales con objeto de perpetuar ó mejorar las castas. Del injerto

El ingerto que mas le conviene es el de pua, haciéndolo desde abril hasta junio segun el clima. Esta operacion debe hacerse en dias claros y serenos. Conviene cortar los vástagos que han de suministrar los ingertos quince dias antes teniéndolos enterrados hasta la mitad. La pua debe cortarse en forma de cuña, con tres yemas, una de las cuales debe descansar en el patron, procurando que estén en contacto las capas corticales del ingerto con las del patron, sujetándolo con un mimbre delgado ó hebra de lana cubriéndolo con unguento de ingeridores.

## XI.

De la poda

La poda de las vides, es una operacion de gran importancia, porque de ella depende no solo la calidad y cantidad del fruto, sino la duracion del vegetal. Por ella se evita que la sávia se pierda en la formacion de muchos sarmientos infructiferos, conduciéndola á los de fruto y que los racimos estén en buena disposicion para recibir la luz y el calórico para que sea el fruto mas azucarado y el vino, por consiguiente mas alcohólico y de mejor conservacion.

Los sarmientos deben cortarse en pico de flauta ó en plano inclinado y siempre del lado opuesto á la última yema, para que la sávia que fluye despues, no destruya el gérmen.

La época de la poda varía segun el clima; en los frios y húmedos debe hacerse por marzo y en los meridionales por noviembre y diciembre. Las viñas podadas en invierno brotan mas temprano, resisten mejor á los insectos, dan fruto mas precoz y no derriban linfa; pero se hielan con mas facilidad si hay

frios tardíos, cargan mas de madera y producen menos uva. En las podadas por marzo son los frutos mas tardíos pero mas abundantes; les atacan los insectos y pierden mas savia.

Cinco son los métodos de podar las viñas usados en España. 1.º *Podar en redondo* que consiste en dejar á cada cepa dos ó mas pulgares segun el vigor de la planta y á cada uno, una ó dos yemas sobre la pelada (esta es la que está mas inmediata á la cepa y que no se desarrolla mientras haya otras). Este método es muy usado en Cataluña. 2.º *Podar á la ciega*, llamado así porque no se deja á cada pulgar mas que la yema peluda. Este sistema seguido en Andalucía alta concilia mejor que ninguno la mayor produccion con la vida del vegetal. 3.º *Podar de yema y braguero*. Método mixto usado en Valencia, la Mancha, Alicante y otros muchos puntos, que consiste en dejar á cada pulgar una yema sobre la peluda en vez de dos, y cuatro á un solo sarmiento llamado braguero. 4.º *Podar de vara*. En este sistema se rebajan todos los sarmientos hasta la yema peluda ó casquera, excepto uno llamado vara que no se hace mas que despuntar. Este sistema se sigue en Jerez y Andalucía baja, y tiene el inconveniente de acortar la vida de la planta. 5.º *Podar de espada y daga*: se ejecuta dejando á cada cepa un sarmiento en toda su longitud llamado espada, cortando á casco los demás menos uno que se rebaja á dos ó tres yemas denominada daga. El sarmiento largo lleva el fruto y el otro dá vástagos. Al año siguiente se corta el que dió fruto y se conserva para que lo lleve el del año anterior con dos ó tres yemas y se deja otro preparado para el inmediato. De manera que siempre tiene la cepa un sarmiento largo y otro corto,

Este sistema es análogo al tan recomendado por el Doctor Guyot llamado de *vaca de fruto y sarmiento de formacion*. Es indudablemente el que mas fruto produce, pero tambien el que acorta mas la vida de las plantas.

## XII.

Deslechu-  
gado.

El deslechugado, llamado tambien castrar y despimpollar, es el complemento de la poda y consiste en quitar á las cepas los tiernos vástagos inútiles para que la sávia acuda á los fructíferos. Los que salen de lo viejo ó cabeza de la cepa deben quitarse en el momento que aparezcan; los demás, cuando el fruto haya adquirido su volúmen, pero nunca en la época del cierne.

El mismo objeto tiene el despunte de vástagos. Otra operacion ejecutan los cultivadores de muchos pueblos de la provincia de Jaen, entre ellos Cazorla, Villacarrillo y Ubeda introducida por el Sr. Duque de la Torre, que consiste en quebrantar el raquis de los racimos maduros con unas tenazas apropósito con el objeto de que no tomen mas alimento y acuda la sávia á los que no hayan madurado. Esta operacion es de tan buenos resultados que es de esperar se extienda á otros puntos. De este modo aunque llueva no revientan las uvas y pierden mucha parte de su agua de vegetacion, saliendo los vinos mucho mas alcohólicos.

## XIII.

Recoleccion

La recoleccion del fruto de las vides llamada vendimia, debe ejecutarse cuando esté perfectamente

maduro, lo cual se conoce en el color pardo que toman los raspajos ó raquis de los racimos y en la transparencia y dulzura de las uvas. Deben cortarse con navaja bien afilada y de un solo golpe, conduciéndolas en cestos de mimbres ó capachos hechos expreso, cuidando que no se estrujen ó revienten. La uva para guardar debe cogerse antes que llueva y si ya se ha mojado, deben ponerse extendida al sol en zarzos ó esteras, antes de guardarlas.

Unas de las principales causas de que los vinos de muchos puntos de España sean de mala calidad, es la manera de hacer la vendimia. Como en cada viña hay muchas variedades, que unas maduran mas pronto que otras, y aun los racimos de uva misma cepa maduran con desigualdad, segun el lugar que ocupan, haciendo la vendimia de una sola vez, se cogen muchos racimos sin madurar, que perjudican notablemente el producto. Para evitarlo debe hacerse la vendimia en dos ó tres veces como lo practican en Málaga, Jerez y Trebugena, no cogiendo mas que los racimos que están perfectamente maduros.

#### XIV.

La vid sufre daños de consideracion por los meteoros y por individuos de los reinos vegetal y animal, que causan unas veces la disminucion de productos, otras, la total desaparicion de ellos y en algunas hasta hacen perecer la planta.

De las heladas.

Las heladas causan daños considerables en las viñas, y aunque para evitarlos se han aconsejado varios medios, son dispendiosos y de pocos resultados; lo mejor es, si la helada ocurrió en marzo, po-

dar las viñas de nuevo inmediatamente, la que brotara de nuevo, obteniéndose sin embargo, un buen producto, mas si fuese estando en flor no tiene remedio por aquel año y se pierde totalmente la cosecha.

Del granizo.

El granizo no solo destruye los frutos, sino que desgarras las hojas y vástagos, produciendo en las cepas heridas y contusiones que acarrear tambien grandes perjuicios en las cosechas siguientes.

El único medio de restaurar la vid, es podarla inmediatamente, si el meteoro ha tenido lugar antes de los frios, pues si á la poda sucedieran heladas podría perecer la planta.

La vid suele padecer la plethora, ocasionada por exceso de sustancias nutritivas, que obstruyendo los vasos saviosos de la planta pueden hacerla perecer, sino se acude con tiempo á remediarlo, echando arenas, cascajo y escombros de edificios.

Escresencias.

Tambien suele padecer la vid otra enfermedad producida por *escresencias* en la base de la cepa, que las debilita de modo que impiden todo producto, concluyendo al fin con la planta. La palidez de la hoja y su poco número son indicios de ella; para evitar sus daños debe descubrirse la cepa y cortar con navaja ó podadera bien afilada hasta lo vivo dichas *escresencias*, aplicando en la herida una tira de pellejo untado con pez.

Del oidium.

Peró la enfermedad mas temible de las vides, es la debida al desarrollo de la planta criptógama llamada *Oidium Tuckeri*, por los extragos tan considerables que produce.

Para preservar la vid de ellos, se han aconsejado varios medios, pero el único que ha producido algun efecto, aunque no la completa extirpacion del

mal, ha sido el azufrado, que consiste en espolvorear, por medio de un fuelle apropiado, con flor de azufre toda la planta, operacion que debe hacerse tres veces, una antes de florecer aquella, otra despues del cierne y la restante antes de madurar el fruto.

Se necesitan veinte kilogramos de flor de azufre por hectárea de tierra.

### XV.

Los enemigos mas temibles de la vid son los insectos, siendo los principales los siguientes: De la piral.

La *piral* de la vid, que es un lepidóptero ó mariposa nocturna en su estado perfecto, desarrolla su larva en agosto, refugiándose en las resquebrajaduras de la corteza, hasta la primavera en que empieza á comer los nuevos brotes, á medida que se desarrollan.

La larva es verde, con la cabeza negra y con una mancha amarilla á cada lado del primer anillo. Produce estragos tan considerables que á veces destruye las plantaciones.

Para extinguirla cuando está en estado de huevo, que la hembra deposita en forma de placas en número de 60 en el haz de las hojas abarquillándolas, se cortan todas las que los contengan y se queman enseguida.

Cuando están en estado perfecto se consigue su destruccion, poniendo en el viñedo una porcion de lamparillas de aceite, á distancia de 6 á 8 metros y encendiéndolas cuando haya oscurecido; se mantienen encendidas un par de horas, á las que acuden, y quemándose las alas caen en tan considerable núme-

ro, que bastan unas cuantas noches para destruir la mayor parte. Esta operacion es preciso hacerla antes que el macho fecunde la hembra.

Del enmolpo.

El *Enmolpo de la vid*, es un coleóptero ó escarabajo, llamado escribano, porque traza en las hojas unas líneas que se parecen á un escrito. Este insecto se presenta á principios de la primavera y desaparece en agosto. Se come las hojas y sus peciolos. Pueden destruirse aprovechando la propiedad que tienen de hacerse los muertos cuando se les mueve, como todos los coleópteros, poniendo una manta debajo de la cepa á la que caen al sacudirla.

Del atelabo.

El *Atelabo*, cuya larva se come tambien las hojas y las abarquilla como la piral.

El único remedio es coger las hojas donde existen y quemarlas.

La *Polilla*, se desarrolla en el interior del grano comiéndose parte de él y comunicando á la uva y al vino un sabor amargo y un gusto á podrido que conserva por mucho tiempo.

El remedio mas seguro es coger las uvas atacadas ó inutilizarlas para que no se reproduzca.

Del gusano blanco.

La *larva del Scarabæus melolontha*, llamado gusano blanco, ataca á las raices de la vid, destruyéndolas á veces en su totalidad y ocasionando grandes daños.

Las hojas de la vid atacadas se ponen amarillas.

Se le persigue escarvando hasta las raices en donde se le encuentra; mas como este insecto tiene gran predileccion por las lechugas, si se siembran unas cuantas en la viña acuden á ellas, y cuando se marchitan porque les han comido todas las raices, se escava y se sacan gran número de larvas.

Del pulgon de la vid.

El *Cuquillo ó pulgon (Curculius vitis)*, es un coleóptero de color verde brillante, que hace grandes

estragos en los brotes en estado de insecto perfecto, y despues pone los huevos en forma de placas amarillas, llamadas en algunos puntos *careza*, de cada uno de los cuales sale por julio una larva negra, que devora las hojas, dejando secas las vides. En este estado se persigue, cogiendo las hojas y quemándolas, no contentándose con echarlas á los caminos como hacen en algunas partes. En el de insecto perfecto, se le coge por medio de un saco ó costal que lleva unido en su boca un aro, y acercándolo á los sarmientos donde está, se les hacen caer dentro con solo sacudir la cepa.

Por último, hace pocos años se ha presentado un nuevo enemigo de la vid, que ya ha destruido las plantaciones de extensas comarcas; y segun se presenta es de inferir que sean mayores los estragos que cause que los originados por el *oidium*, porque este privaba al cultivador de las cosechas, mientras que la filoxera les priva de las plantas.

De la filoxera.

Afortunadamente no existe en España, pero como abunda ya en Francia y Portugal, es muy de temer que invada alguna de nuestras comarcas limítrofes.

Este nuevo enemigo de la vid es la *Filoxera* (*Phylloxera vastatrix*) que significa *seca hojas*, perteneciente al tipo *articulados*, grupo *chupadores*, orden *hemipteros* y al género cuyo nombre lleva.

Dicho insecto está caracterizado por tener metamorfosis incompletas, dos pares de alas membranosas, trompa articulada, recta y plegada bajo el pecho, en el estado de reposo; la hembra produce una numerosa série de generaciones sin el concurso del macho, es decir, que sus hijos nacen ya como si hubieran sido fecundados.

A los pocos dias de la ovacion, sale de cada huevo una larva muy pequeña, las cuales buscan un sitio apropiado para introducir su pico ó trompa por donde chupan los gujos de la planta, por lo que las hojas se secan y se desprenden y las raices se llenan de hinchazones parecidas á aquellas.

A los pocos dias llegan estas larvas á su estado adulto, despues de haber sufrido tres mudas, empezando la ovacion sin moverse del sitio que ocupaban. En dicho estado tienen el tamaño cien veces menor que el representado en la (*lámina 2.<sup>a</sup> figura 30*).

Cada larva deposita treinta huevos en cada una de las ocho posturas que hace, sin interrupcion desde abril á noviembre; luego, una hembra nacida en primavera puede tener al llegar el otoño, mas de treinta millones de descendientes, lo cual explica la rapidez con que se desarrolla esta verdadera plaga.

Muchas larvas experimentan dos mudas mas, apareciendo despues provistas de alas, como se ve en la (*lámina 2.<sup>a</sup>, figura 31*), aumentado cien veces su tamaño.

Estas hembras aladas salen de la tierra y vuelan á mas ó menos distancia, depositando los huevos en número de dos á cuatro y de diverso tamaño en las cepas que saben buscar, y de los cuales salen insectos alados y de sexos distintos. De los huevos mayores salen las hembras y de los mas chicos los machos.

Estos individuos estan exclusivamente encargados de la reproduccion, pues muere el macho asi que fecunda la hembra y ésta despues de la postura, que consiste en un solo huevo mayor que los demás y de color verdoso, del que sale una larva que se introduce en tierra para dar origen sin nueva cópula á la asombrosa série de generaciones ya indicadas.

Este insecto vive en las raicillas pequeñas ó entre la corteza de las grandes, pasando de una á otra planta por bajo de tierra ó arrastrándose por la superficie; de uno ú otro modo, esta traslacion se escapa á la vista del hombre, pues la larva es tan pequeña que apenas se vé á la simple vista, por tener medio milímetro de larga por un cuarto de milímetro de ancha; y como chupa los gujos vegetales, por las raicillas, sus filamentos en vez de ser regulares y cilindricos, presentan de distancia en distancia nudosidades ó berrugas y al fin se pudren, como puede comprenderse comparando la parte *a* de una raiz sana y la *b* ya atacada, de la *figura 32, lámina 2.<sup>a</sup>*

Aunque este insecto ataca generalmente á las raíces hasta secar las plantas, alguna vez se le vé sobre las hojas, las cuales ofrecen una depresion en el punto donde el insecto se coloca para aovar, formando una especie de agallas. En la *lámina 2.<sup>a</sup> figura 33*, puede verse una hoja de vid atacada por la filoxera.

Al principio de ser atacada la cepa, no aparecen señales marcadas, las cuales se notan al segundo año, en que la planta atacada se desarrolla muy lentamente, la uva madura con dificultad, los racimos son muy pequeños y no maduran y las hojas se marchitan y se desprenden.

Para cerciorarse de la existencia de este insecto es preciso excavar hasta dos piés, y examinar con una lente las raíces.

Para exterminar insecto tan perjudicial, se han recomendado los mas variados remedios, el azufre, el hollin, varias sustancias líquidas como cocimiento de sauco, de tabaco, de enebro, las disoluciones de resina en espíritu de vino, el alcanfor en aceite de

trementina, las sales metálicas, como sulfatos de cobre y de hierro, de zinc y de mercurio, el sulfo-carbonato-alcalino ó sea el sulfuro de carbono y sulfuro de potasa ó de sodio, pero el que ha dado mejores resultados, hasta el día es el sulfhidrato amonico que lejos de perjudicar á la planta les favorece considerablemente; y por último, se ha aconsejado la inundacion de la viña. Cualquiera de estos remedios destruye los insectos, pero es antes de formar plaga, esto es, al principio de su presentacion. Mas, cuando se han desarrollado ya considerablemente, todos estos remedios, son, unos ineficaces, otros dispendiosos y de pocos resultados y otros imposibles de aplicar en las incalculables hectáreas de tierras puestas de viña.

Si por desgracia fuese España invadida por este insecto, el remedio mas eficaz sería quemar las cepas y todas sus raices, la tierra y cuanto en ella existiese de todas las viñas que fuesen acometidas, porque ¿que supondrian unos cuantos miles de cepas si se salvaban muchos millones de ellas? Pudiendo indemnizarse á los dueños de aquellas por todos los viticultores de España, evitando por unos cuantos céntimos por hectárea ciertos abusos, y tal vez la propagacion de la plaga; siendo esto quizá el fundamento de la asociacion agrícola que tantos beneficios habia de reportar.

Los labradores no se deben arredrar por esa perdida y ese gasto sino que por el contrario deberán poner todo su anhelo en evitar la propagacion de tan terrible enemigo.

---

SECCION SEGUNDA.

ÁRBOLES ECONÓMICOS.

CAPÍTULO I.

DE LOS ÁRBOLES QUE SE APROVECHAN  
SUS HOJAS.

LECCION LXXVI.

CULTIVO DE LA MORERA Y DE LA MACLURA AURANTIACA.—VARIETADES.—CLIMA.—TERRENO.—PREPARACION.—SIEMBRA.—TRASPLANTO.—RECOLECCION DE LAS HOJAS.

I.

La *Morera* (*Morus*) es un árbol de gran importancia por alimentarse de sus hojas el gusano de seda.

De la morera.

Las principales especies de este árbol son la *Morera blanca* (*Morus alba*.) *Morera encarnada* ó de *virginia* (*M. rubra*.) *Morera del papel* (*M. papilifera*.) *Morera de la India* (*M. indica*.) *Morera de Tartaria* (*M. Tartárica*) y la *Morera negra* ó de España llamada *Moral* (*M. nigra*) y la *Multicaule* ó de *Filipinas*,

Esta comprende dos variedades; la de hojas acorazonadas en la base con los dientes anchos y terminados en punta, y segunda la de hojas ovales ó redondeadas en la base, prolongadas en punta hacia el vértice, la mayor parte enteras y otras divididas en dos, tres ó cinco lóbulos.

Todas las variedades de moreras, ya sean las de color rosa, las blancas, las negras ó las de la multi-caule, son preferibles al Moral ó Morera negra, porque se desarrollan mas pronto y la seda que con sus hojas se obtiene es mas fina y resistente.

## II.

Clima y terreno.

Prosperan en todos los climas que permitan á este árbol echar nuevas hojas despues de cortadas las primeras, lo cual acontece en toda España.

El terreno mas apropósito para la Morera es el suelto, calizo y de buen fondo, en laderas ó colinas situadas al Mediodia y donde reinen vientos suaves; porque en los llanos y compactos puede haber una excesiva humedad que es causa de que la hoja sea muy acuosa y la seda salga de inferior calidad.

## III.

Multipli-  
cacion.

La Morera se propaga por semilla, por acodo y por estaca, pero se prefiere el primer método porque se crían mas pronto y se pierden muy pocas, mientras que por estaca se malogran muchas.

Para multiplicar la Morera por semilla. se cogirá de un árbol de mediana edad y que no se le hayan quitado las hojas en tres años y que estén perfectamente maduras: se ponen en un recipiente con agua,

se estrujan entre los dedos, decantando el agua para que salga toda la parte carnosa, operacion que se repite hasta que las semillas queden en el fondo perfectamente limpias; en seguida se pondrán á secar á la sombra y á las veinticuatro horas pueden ya sembrarse.

Preparada la almáciga de antemano con la tierra bien mullida y con algun estiércol muy podrido, se divide en tablares estrechos y se hacen unas rayitas en líneas rectas de 3 centímetros de profundidad donde se echan las semillas, cubriéndolas con una capa de 2 centímetros de mantillo y se riegan con regadera fina, para que el agua no arrolle la semilla.

Al mes se escardan y aclaran para que queden á 10 ó 12 centímetros de distancia, regándolas ya de pié siempre que lo necesiten.

A la primavera siguiente se deberán sacar de la almáciga las morerás mas robustas, trasplantándolas al criadero ó plantel preparado para regarlas, poniéndolas á distancia de 1<sup>m</sup> 50 centímetros unas de otras, en hoyos de 40 centímetros de ancho, por 25 de hondos, procurando que no les falte humedad, particularmente en verano y dándoles las escardas que exijan el desarrollo de las yerbas extrañas. Por agosto que habrán echado ya hijos se les suprimen, cortándolos con tijeras sin dejarles mas que la guia. A los dos años pueden ingertarse de morera ya conocida y de buenas hojas.

Al año siguiente, se rebajan los brotes á 60 centímetros.

Al comenzar á brotar se dejan los dos ó tres mas fuertes y opuestos para ramas madre de los bro-

Al sexto año se trasplantan por esquejes en noviembre al sitio donde han de seguir creciendo. A los cuatro meses de noviembre se ven ya bastante vegetando, á

hoyos de 80 centímetros de hondos, un metro de anchos y metro y medio de largos.

Las plantas deben sacarse con todas las raíces y sin dañarlas, puestas en los hoyos se colocan en la misma disposición natural que tenían, quedando más cubiertas en terrenos sueltos que en los arcillosos, poniéndoles á cada una un tutor.

#### IV.

Cuidados.

El primer año de plantadas se dejarán tres ramas sanas, y á cada una dos yemas que miren hácia afuera, suprimiendo los vástagos inútiles á medida se desarrollen y dando al terreno las labores necesarias, para que se mantenga limpio de plantas inútiles.

A la primavera del segundo año, se descalzan hasta las raíces y se suprimen las superficiales; se rebajan los brotes del año anterior, quitando los vástagos que miren al centro del árbol, conservando solo dos á cada rama en línea opuesta, para que arme bien por todos lados.

Al tercer año se cortan los ramos interiores lo más cerca posible de las ramas y se acortan todos los brotes para que se ramifiquen. Después se descubren las raíces como el año anterior, suprimiendo las superficiales y después de cubiertas se labra el terreno.

#### V.

Poda y recolección.

Formado ya el árbol se reduce la poda en los primeros años á quitar las ramas chuponas, las dañadas, las débiles y todas las que impidan el ensanche de la copa.

Para conciliar la robustez y buena calidad de las hojas deberá hacerse la poda alternativamente de tres en tres años, practicando una division en el plantío haciéndolo cada año de una tercera parte, obteniendo de este modo hoja tierna en las podadas al primer año y hojas robustas para la cuarta y quinta edad del gusano.

Para que un plantío de moreras se conserve en buen estado conviene dejar cada cuatro años de coger la hoja á la cuarta parte del plantío.

En Valencia y otros puntos afrailan las moreras, cada cinco ó seis años, operacion que consiste en cortar todas las ramas madres hasta cerca del tronco y aunque esta práctica hace que viva menos el vegetal, en cambio obtienen mayor cantidad de hoja y de mejor calidad.

La recoleccion de la hoja debe hacerse á medida que se necesite, usando al efecto los caballetes de jardín, y desprendiendo la hoja pasando la mano desde la parte inferior á la superior de las ramas, dejando en esta unas cuantas hojas para que llamen la savia.

No deberá cogerse la hoja hasta que se disipe el rocío, pues si la comen los gusanos mojada les produce la disentería, ni tampoco se debe dejar en el suelo, sino que se conducen en canastas al obrador, tapadas y sin comprimirlas para que no fermenten.

## VI.

La *Maclura aurantiaca* es un arbol originario de la América del Norte, es planta dioica y prospera igualmente en un terreno mediano que en otro fertil, resiste hasta cuatro grados bajo cero.

De la ma-  
clura.

Esta planta se propaga por semilla, por ramas desgajadas, por acodo, por sierpes y por estaca, injertada sobre el paplero produce abundantes hojas. No necesita cuidados.

Las hojas de este árbol sirve para alimentar el gusano de seda en sus dos primeras mudas, circunstancias que hacen pueda criarse dicho insecto en los países donde se hielan los primeros brotes de la morera. Un pié de esta planta, de doce á quince años, basta para alimentar los gusanos de dos onzas de semilla durante sus dos primeras mudas.

## CAPÍTULO II.

DE LOS ARBOLES QUE SE APROVECHAN  
SUS VÁSTAGOS.

### LECCION LXXVII.

CULTIVO DEL ALMEZ Y DE LOS SAUCES.—ESPECIES.—CLIMA.—TER-  
RENO.—MULTIPLICACION.—CUIDADOS Y RECOLECCION.

#### I.

El *Almez* ó *Lodoño* (*Celtris australis*) es un ár- Del almez.  
bol de gran utilidad por las muchas aplicaciones que  
se hacen de su madera que no tiene rival en flexibi-  
lidad, y pocos le aventajan en lo tersa, fuerte y dura,  
fácil de trabajar y recibir buen pulimento, ofrecien-  
do además la ventaja de que no le ataca ningun in-  
secto y es la menos expuesta á la carcoma.

Se emplea por los carpinteros, ebanistas, carre-  
teros, torneros, toneleros, escultores y fabricantes de  
instrumentos de viento.

Tambien se emplea para útiles de era como biel-  
dos ó tornaderas, rastros, etc., que se hacen de una  
sola pieza, pues calentándola toma todas las formas

que se le quieran dar y que conservan siempre sin que jamás salten, y por último, se usa para bastones y látigos, su raíz y su corteza sirve para teñir las pieles. Las hojas las comen los animales y sus semillas contienen gran cantidad de aceite semejante al de almendras dulces.

Es excelente también este árbol para sugetar las hornas de los bancales construidos en terrenos pendientes en forma de anfiteatro, escalinatas ó gradearías particularmente si son de riego, porque las aguas arrastrarían las tierras, si no fuese por estos árboles que las sugetan con sus fuertes raíces.

Clima, terreno y multiplicación.

Este árbol puede cultivarse en todas las provincias de España, y vegeta en los suelos mas variados, prefiere, sin embargo los profundos, sueltos y algo frescos.

Se multiplica por semilla, por estaca y por barba-do; siendo preferible el primer método, haciendo semilleros ó aprovechando los piés nacidos de los frutos que caen del árbol; para lo cual se cava al rededor del tronco antes y despues de caer aquellos haciéndose así un buen semillero. Si en los dos años siguientes se tiene cuidado de escardarlos, se pueden ya trasplantar al sitio que han de vivir.

## II.

Del sauce.

El *Sauce (Salix)* es un vegetal dioico de los mas útiles por las muchas aplicaciones que se hacen de sus vástagos, por la economía de su cultivo y por que se dan en sitios y terrenos en que no prosperan otras plantas.

No solo se cultivan por sus vástagos, sino que como viven en los sitios húmedos y hasta dentro del

agua, son las primeras plantas para contener los rios y arroyos en su cauce.

Se conocen hasta treinta especies de este árbol y gran número de variedades, pero las mas útiles que se cultivan en España, son:

Especies y variedades.

El *sauce blanco* ó *Bardaguera* (*salix frigilis*), con las hojas en forma de lanza, el *sauce encarnado* (*S. vulgaris rubens*), el *sauce amarillo* (*S. viminalis*), con hojas dentadas y amarillas; el de *Polonia* ó *lloron* (*Salix babilonica*), con las ramas caidas y hojas largas, y el *sauce mimbrera* (*S. biminalis*), mimbrera comun ó *mimbrera encarnada*, de hojas oblongas, puntiagudas, verdes y plateadas.

Se dan en todas las provincias de España, espontáneos unos y cultivados otros.

Clima, terreno y multiplicacion.

Prospera en todos los terrenos areniscos, pedregosos, húmedos y encharcados, en las orillas de los rios, arroyos y hasta en los pantanosos.

Se multiplican por estaca, que se cortarán así que las flores se hayan caido, de 50 á 60 centímetros de largas; se les quitan las hojas y ramillas y se adelgazan inferiormente, formando un filo pero conservando la corteza hasta la punta por uno de sus lados. Los hoyos para ponerlas se abren con un hierro, cuya extremidad inferior es puntiaguda y vá engrosando hácia arriba en forma de hierro de lanza, clavándolos hasta unos 40 centímetros, metiendo en ellos las estacas hasta que toquen al fondo, despues se cubren los huecos con tierra fina y se aprieta á todo alrededor de la estaca, cuidando de no herir la corteza.

No necesita ningun cuidado hasta la época de su primera poda, que será á los tres ó cuatro años de plantados, por el mes de agosto, si se quiere quitar

con facilidad la corteza y cuando se le hayan caido las hojas. Al hacer esta operacion, es preciso dejarles el número de ramas convenientes para que formen bien la copa; suprimiendo las achaparradas y rebajando las que han de quedar á 25 centímetros.

Como los productos de esta poda sirven para rdrigones de las viñas, deberá cuidarse antes de ponerlos quitarles las cortezas, porque debajo de ellas anidan los insectos; tambien es conveniente acopiarlas de un año para otro.

El cultivo de las mimbreras es análogo al de los sauces, pero dejando los troncos á metro y medio ó dos metros, á cuya distancia deben plantarse.

La mimbrera comun ó mimbrera encarnada y otras, crecen expontáneamente en las islas y orillas de los rios. Con estas especies hacen los cesteros sus obras, porque las verdaderas mimbres amarillas ó encarnadas son mas caras; emplean aquellas con corteza para las canastas y demás útiles bastos ó comunes y las mondan para las finas.

## PARTE TERCERA.

ELEMENTOS DE ZOOTECHNIA, INDUSTRIA AGRÍCOLA  
Y ECONOMÍA RURAL.

### CAPÍTULO I.

DE LOS ANIMALES ÚTILES Y PERJUDICIALES  
Á LA AGRICULTURA.

#### LECCION LXXVIII.

MAMÍFEROS ÚTILES Á LA AGRICULTURA.—DEL TOPO.—DEL ERIZO.  
DE LA MUSARAÑA Y DEL MURCIÁLAGO.

##### I.

El *Topo* (*Talpa Europæa*) tiene el cuerpo fuerte y vigoroso, el ocico cónico formando trompa, las extremidades torácicas cortas, robustas y apropiado para cavar, formando una especie de pala, con los dedos reunidos hasta la última falange, sin dejar al descubierto mas que las uñas. Del topo.

Tienen 44 dientes, 14 incisivos cortantes, 2 caninos en la mandíbula superior semejantes á pinzas y 28 muelas erizadas de puntas cónicas; lo que demuestra su régimen alimenticio, que es carnívoro apesar de que generalmente se le cree herbívoro.

Caza dentro de la tierra con una actividad infatigable, los gusanos rojos, grises y blancos, y devora otros varios animales. Si se analiza su estómago, se observan restos de gusanos á medio digerir, trozos de tegumentos amarillos, de la cabeza, antenas y patas del gusano blanco, élitros, anillos, piés, trozos de coleópteros é insectos de todas clases, pero jamás se encuentra ni una sola fibra de hojas, ni parte alguna de vegetales.

Para probar esto mismo Mr. Fluereus encerró dos topos en un tonel y les puso yerbas y raíces, las que no probaron; pero al día siguiente, apareció solo la piel de uno que el otro habia devorado.

En vista de esto, le echó un gorrion que comió al momento empesando por el vientre, despues otro gorrion y varias ramas, pero nunca tocó á los vegetales. Despues encerró otros varios en distintos sitios, á los que no les puso mas que vegetales; los cuales murieron de hambre y á los que les dió insectos, ramas y gorriones vivieron perfectamente. Tambien vió que el topo para apagar su hambre come por término medio una cantidad de larvas equivalentes á la mitad del peso de su cuerpo, y que debe por consiguiente destruir una inmensa cantidad de insectos ó sus larvas.

Las toperas que forman en los prados y las huertas, pueden causar algunos daños á las raíces en perjuicio de las plantas; pero si se comparan aquellos con los que causarían los insectos que destruye, se

veria que eran insignificantes, y por lo tanto se puede asegurar que el topo es mas útil á la agricultura que perjudicial.

## II.

El *Erizo* (*Herinaceus Europæus*), es tambien Del erizo. otro animal útil á la agricultura, porque se alimenta de caracoles, insectos, roedores y otros animales; está caracterizado por tener seis incisivos en cada mandíbula, los dos de enmedio muy largos, tres molares erizados de puntas cónicas á cada lado y uno tubérculoso, la piel cubierta de puas rígidas, cortas y puntiagudas, que le sirven de defensa; pues extendiendo los músculos de la piel puede hacerse una bola. Pasa el invierno durmiendo en madrigueras sobre pajas entre las piedras, y en el verano busca su alimento en las cercas y lindes de las posesiones, para lo cual prefiere la noche, durmiendo de dia hecho una bola.

## III.

La Musaraña (*Sorex Araneus*), es otro animal De la musaraña. útil porque se alimenta exclusivamente de insectos y ratones que devora con gran apetito, pues es valiente, voraz y carnívoro é infatigable para la caza, y solo se distingue de los ratones en su hocico puntiagudo, sus mandíbulas erizadas de dientes agudos; y por último, por tener en los lados del vientre unas glándulas que despiden un fuerte olor almizclado, sobre todo en la época del celo.

IV.

Del murciélago.

El Murciélago (*Vespertilio Pipistrelus*), es sumamente útil por la gran cantidad de insectos que consume, de los que únicamente se alimenta, pues persigue sin descanso todas las mariposas nocturnas como las Phalenas, geómetras, tiñas, las libreas, los Bombis, crisorreas, etc., cuyas larvas causan tanto daño á los árboles y frutos, siendo aquellas un bocado exquisito para dichos animales.

---

LECCION LXXIX.

DE LOS MANÍFEROS PERJUDICIALES  
Á LA AGRICULTURA.

---

MANÍFEROS PERJUDICIALES Á LA AGRICULTURA.—DEL RATON CAMPESINO.—DE LAS RATAS.—DE LA ARVÍCOLA.—DE LA GARDUÑA Y DE LA COMADREJA.

I.

Todas las especies del género *Mus* (orden roedores) son perjudiciales á la agricultura; las mas notables son: el raton campesino, la rata y el arvícola. El *Raton campesino* (*Mus sylvaticus*) caracterizado por tener los incisivos superiores puntiagudos, los molares tuberculosos, en número de tres ó cuatro á cada lado de ambas mandíbulas; la cola mas larga que el cuerpo, revestida en toda su estension por pequeñas escamas, y con pelos cortos y ralos. La hembra pare de cinco á ocho cada vez y varias de ellas al año, de modo que en ciertas épocas y cuando el buen tiempo favorece la multiplicacion de estos séres, aparecen en número fabuloso, siendo capaces de destruir no solamente los granos de las mas abundantes.

Del raton campesino.

dantes cosechas, sino las raices de todas las plantas, constituyendo una verdadera plaga.

II.

De las ratas.

Las ratas (*Mus rattus*), se diferencian del reton en ser tres veces mayores; causan daños de consideracion en los graneros y otros muchos sitios.

Se destruyen, poniéndoles unas bolitas hechas de harina, yeso y cal viva en polvo en los sitios que frecuentan, y por separado un poco de agua; los ratones y las ratas que comen la mezcla sienten al momento sed, y con solo algunas gotas de agua que beban, se hidrata la cal en el interior del estómago y los efectos de esta hidratacion les produce la muerte.

III.

Del arvicola.

La especie (*Arvicola Arvalis*), conocida en España con nombre de topo, como algunos otros roedores, están caracterizadas por tener los incisivos de la mandíbula inferior casi cilindricos y tres molares sin raices á cada lado de ambas mandíbulas; su cabeza abultada, la cola corta y pelosa y las extremidades pequeñas, siendo su cuerpo del tamaño de un raton.

Este animal construye sus habitaciones formando galerías extensas para las provisiones, estableciendo su lecho en el centro de una de ellas, y alimentándose de raices y espigas del trigo poco antes de madurar.

IV.

De la garduña.

La *Garduña* (*Mustela Foina*) pertenece al órden de los carnívoros, caracterizada por tener unos cua-

renta centímetros de longitud sin incluir la cola; fórmula dentaria completa con 32 á 38 dientes; color castaña con las piernas y la cola negruzcas, distinguiéndose de la parte inferior del cuello y pecho, que son blancos; el cuerpo elástico con los miembros flexibles que les permite pasar por los agujeros mas angostos, siendo sus movimientos rápidos, trepa con facilidad por las paredes ásperas, entra en los gallineros y palomares, donde destruye los huevos, pichones y pollos, coge tambien ratones y pajarillos, causando destrozos, no solo en las casas de campo, sino en las poblaciones; siendo perjudicial al labrador, porque destruye gran cantidad de aves que son útiles por alimentarse de insectos.

V.

La Comadreja (*Mustela vulgaris*) pertenece al mismo género que la garduña, sube por los árboles y se alimenta de conejos, ratones y principalmente de pájaros; por lo que se debe reputar como perjudicial.

De la comadreja.

## LECCION LXXX.

AVES ÚTILES Á LA AGRICULTURA.—DEL GORRION.—LA CALANDRIA.  
ALONDRA.—PARDILLO.—JILQUERO.—PINZON.—TORDOS.—MIRLOS.  
—PIÑONERO.—ESTORVINOS.—ARREDAJOS.—EL CUERVO.—LA  
GRULLA.—CORNEJA.—CUCLILLO.—PITOS.—PICOS.—BARRENOS.—LA  
NEVADILLA.—LAVANDERAS.—AGUZA NIEVES.—LA GOLONDRINA.—  
AVIONES.—EL TREPA-TRONCOS Y LA ABUBILLA.

### I.

De algunas  
aves útiles

En esta clase del reino animal existe un número considerable de individuos utilísimos á la Agricultura y que algunos de ellos han sido considerados como perjudiciales, por alimentarse de granos y de frutos; pero que un estudio mas detenido sobre sus costumbres y modo de alimentacion, ha llegado á probar que muchos de ellos, léjos de ser perjudiciales, prestan grandes servicios; puesto que limpian á los campos no solo de semillas, cuyo desarrollo había de ser á expensas de las plantas útiles, sino tambien

destruyen gran cantidad de insectos que mas tarde habian de causar graves perjuicios en las cosechas. Unas cuantas fanegas de granos que dichas aves consumen, es una pérdida insignificante si se compara con los grandes beneficios que reportan.

El *Gorrion* ó pardal que tan perseguido ha sido, y que generalmente se tiene por perjudicial á la Agricultura, se alimenta solo de granos antes y durante la recoleccion, particularmente de las cebadas cultivadas cerca de las poblaciones en tiempo de sus crias, causando perjuicios á sus propietarios; pero como estos animales se alimentan durante ocho ó nueve meses del año de insectos, que habian de causar infinitamente mas daños que los que ellos originan vienen á ser, por consiguiente, mas útiles que perjudiciales.

En este caso se encuentran tambien, el gorrion triguero y algunos otros que se alimentan de frutos y de insectos, como los tordos, el mirlo, el piñonero, los estorninos y los arrendajos.

Los que se alimentan de carnes y de insectos, como el cuervo, las grullas, la corneja, etc

Entre las aves que se alimentan de semillas de vegetales inútiles y de insectos, se encuentran la calandria, la alondra, el pardillo, el jilguero, el pinzon y otros muchos.

Entre las que se alimentan exclusivamente de insectos se hallan los del género *Cuculus* como el euclillo, los picos, pitos, pico-barrenos, pico-relinchos ó pico-carpinteros.

Del género *Motacilla*, el ruiseñor, las oropéndolas, los reyezuelos, las nevatillas, las lavanderas, aguzanieves, etc.

En el género *Hirundo* la golondrina, que cons-

truye sus nidos en las casas y las que los hacen en el campo, los aviones, las chotacabras, etc.

En el género *Certhia* se encuentra el trepa-troncos y en el *Upupa* la abubilla.

En general las aves son útiles á la Agricultura por lo que hará bien el agricultor en protegerlas y las autoridades en evitar su destruccion.

LECCION LXXXI.

REPTILES ÚTILES Á LA AGRICULTURA.—DEL LAGARTO.—DE LA SALAMANQUESA Y DEL SAPO.

I.

El *Lagarto* (*Lacerta*), es un animal sumamente útil por alimentarse de insectos y caracoles, á los que hace una guerra activa desde la primavera al otoño, y en invierno en los países templados. En los fríos permanece aletargado debajo de las piedras. El Lagarto no es venenoso y en algunas partes se aprovecha su carne para alimento del hombre que no deja de ser sabrosa.

Del lagarto.

II.

La *Salamanquesa* (*Gecko*), es un animal nocturno que se alimenta de insectos, destruyendo gran número de ellos durante la primavera y el verano.

De la salamanesa

Las salamanesas no son venenosas como ge-

neralmente se cree, y en vez de perseguirlas deben protegerse.

### III.

Del camaleon.

El *Camaleon (Chamaleon)*, es otro reptil sumamente útil, pues apesar de su gran lentitud para moverse, destruye un gran número de insectos. Este animal presenta ciertas particularidades que no posee ningun otro: tiene la lengua larga, y cilíndrica con una sustancia viscosa para que se le peguen los insectos, la despide con tal ligereza que no se le escapa ningnno, porque no la lanza como no se hallen á tiro; y por esta ligereza que no es fácil de observar, cree el vulgo que se alimenta del aire: su cabeza puede girar en todos sentidos, lo mismo que sus ojos, que lo hacen alrededor de las órbitas; la columna vertebral parece como rota y anudada en su parte media: los cinco dedos de sus extremidades, los tiene unidos en dos paquetes, en uno de dos, y el otro de tres, la cola es prensil, y por último, tiene la propiedad de cambiar de colores segun el lugar que ocupa, mas ó menos herido por los rayos del sol, tomando el rojo si se le irrita.

### VI.

Del sapo.

El *Sapo (Bufo vulgaris)*, es un animal altamente útil porque se alimenta de insectos coleópteros, larvas, gusanos y sobre todo de caracoles que destruyen en gran cantidad, constituyéndose en el mejor guardían de los jardines y huertas. El sapo á la caída de la tarde, particularmente en los tiempos húmedos y lluviosos, abandona sus guaridas

y avanza lentamente por el suelo saltando ó arrastrándose explorando el campo ó el jardín. Se le ha creído venenoso, pero en todos tiempos los naturalistas han dicho que son inofensivos.

Tal es la utilidad que se le reconoce que se ha establecido recientemente un lucrativo comercio de ellos entre franceses é ingleses, donde los llevan para sus campos y jardines, pagando la docena á 15 ó 20 pesetas.

LECCION LXXXII.

DEL GUSANO DE SEDA COMO INSECTO ÚTIL AL AGRICULTOR.

I.

Del gusa-  
no de seda.

El gusano de seda pertenece á la clase de los insectos, órden de los lepidópteros, familia de los felénidos, que comprende los géneros *Saturnia* y el *Bombyx*, cuyas especies son en el primero, el *Saturnia Cynthia* y el *Saturnia Mylitta*; y en el segundo se encuentra el *Bombyx-mori*.

En España, que es uno de los países de Europa mas apropósito para el cultivo de la seda, y que puede competir con la misma Italia, no se cria sin embargo mas que la especie *Bombyx mori*, que se alimenta de la hoja de la morera.

Debiera introducirse la especie salvaje que se cria en la India, llamada *Saturnia Mylitta* que dá una seda de color gris de lino que dura doble que la comun, no se mancha fácilmente y, en tal caso, se

lava como todas las demás telas, sin que pierda su brillo ni su tersura. Los capullos de las hembras son mas grandes que los de los machos: seiscientos dan un kilogramo de seda, mientras que de la comun se necesitan seis mil, es decir, que da diez veces mas producto. Se alimenta del azufaifo, del fresno, de la encina y del roble.

Esta especie, debia criarse al mediodia de España donde se desarrollan la mayor parte de estos árboles; ofreciendo la ventaja de no necesitar tanto esmero como la comun; porque, despues de la incubacion se colocan en los árboles, y ellos solos se libran de la intemperie. Tardan en hilar su capullo de 20 á 40 dias segun el clima.

Tambien debiera introducirse la *Saturnia Cynthia*, que se alimenta de las hojas del ricino, tan abundante en la mayor parte de las provincias y con especialidad en las del mediodia.

El *Bombyx mori* que se cria en España, sufre tres metamórfosis completas y cuatro mudas; que son criticas ó de peligro para el animal, pues al mudar de piel suelen perecer muchos por falta de cuidados y de limpieza.

Esta falta y en particular la de renovacion del aire viciado del obrador, ha hecho que degeneren los gusanos en España, perdiendo de su fuerza y vigor; lo cual se prueba por la gran pérdida de gusanos que se experimentan en las cosechas. Pudiendo salir de cada onza de huevos 42000 individuos, hilando todos darian un número igual de capullos, y aunque se perdieran la sexta parte, siempre se podrian obtener cerca de 200 libras de capullos: calculando doce á catorce libras de estos por libra de seda, vendrian á salir unas 14 libras de esta, pero hoy apenas se obtie-

nen 40 ó 50 de capullo y 4 ó 5 de seda; por lo cual conviene redoblar los cuidados que requiere este precioso insecto desde la eleccion é incubacion de la semilla, á fin de que produzca todo lo que debe producir.

El primer cuidado que debe tenerse para obtener buen producto de los gusanos de seda, es contar con buena semilla que se conservará en paraje seco y fresco, hasta que las moreras empiezan á desarrollar sus hojas, en cuyo caso se ponen los huevecitos estendidos sobre papeles, en una habitacion que tenga la temperatura hordinaria; lo cual suele ser desde mediados de marzo hasta primeros de abril segun el clima, procurando que no les dé el sol y que penetre el aire del exterior para que se equilibre con él el de la habitacion. A los tres ó cuatro dias se colocan los huevos en cajones de papel bien extendidos en el aparato incubador. (1)

Se ha aconsejado á fin de reblandecer la cáscara de los huevecillos, ponerlos por un cuarto de hora en agua á 12° y despues en vino por espacio de una hora á la misma temperatura; pero nada de esto se necesita si el estado higromético del aire del aparato está próximo á saturarse.

## II.

Aparato  
incubador.

El aparato incubador se compone de una especie de armario con dos puertas y cuatro tablas ó entrepaños separados de las paredes, y sostenidos por

(1) Vamos á describir el que nosotros ideamos en el ensayo que dirigimos en Jaen en 1876 por encargo del Sr. D. Antonio Villalta que dió un excelente resultado; pues de cuatro onzas de semilla que se incubaron se obtuvieron treinta y dos arrobas de capullo.

unos montantes, con objeto de renovar el aire en todo él cuando sea necesario (estas tablas pueden reemplazarse con ventaja por telas metálicas. Una compuerta en forma de trampa en la parte anterior é inferior del mismo, y en la superior varios respiraderos que se pueden abrir y cerrar por medio de correderas de madera, forradas de balleta para que ajusten, permiten penetrar el aire exterior por todo el aparato cuando convenga. El fondo inferior es de zinc y en él se coloca una vasija de hoja de lata con agua. Dicho aparato descansa sobre cuatro pies á fin de poder contener debajo un número conveniente de candilejas que, encendidas, comunican el calórico al interior y calienta el agua, cuya evaporacion dá el estado higrométrico conveniente. Una de las puertas tiene un cristal por el que se vé, sin abrir, un termómetro interiormente colocado, á fin de conocer los grados á que llega la temperatura dentro del aparato.

Si la de la habitacion, es por ejemplo, de  $14^{\circ}$  al empezar la incubacion, se pone al dia siguiente una lamparilla encendida de bajo de él, cuyo calórico pasando al interior le hace subir á  $15^{\circ}$ , siguiéndose en los dias sucesivos aumentando el número de lamparillas hasta marcar  $19^{\circ}$ , con cuya temperatura empezarán á nacer aumentándose despues hasta  $22^{\circ}$ , verificándolo todos en 5 á 6 dias.

Desde el momento en que empiecen á nacer se les pone encima unos cajones de papel agujereado y en él hojas tiernas: y conforme van naciendo, atraidos por el olor de la hoja suben por los agujeros y cuando se vé que hay bastantes se ponen otros papeles. Esto se hace con objeto de que no se vayan entre ellos los huevos adheridos por la hebra de seda que ya tienen al nacer. Dichos cajones se van colocando en los zar-

zos de cañas que deben estar hechos de antemano á todo al rededor y en medio de la habitacion, dejando solo espacios para pasar á cuidarlos,

Se hacen tantas separaciones como dias tardaron en nacer, procurando darles á los que nacieron primero una ó dos comidas menos, que á los del dia siguiente, á fin de que se igualen y vengan á hacer la primera dormida al mismo tiempo; ó bien se espera á que la hagan y no se les dá de comer á los primeros hasta las 24 horas, y á la mitad del tiempo á los segundos.

Lo mismo debe hacerse con los que nacieron al tercero y cuarto dia, y si tardaron cinco, quedarán solo tres divisiones.

Ya que todos han nacido, debe quedar en el obrador una temperatura constante de 18 á 20°; si descendiera de estos límites, se puede poner una estufa, brasero, etc.; y si fuera mas alta se abrirán las ventanas que miren al Norte y se cerrarán las del medio-dia; pero esto no es de temer porque es raro que en abril pase la temperatura de 23°.

### III.

Primera  
edad hasta  
la quinta.

Desde que nacen debe distribuirse la comida con uniformidad, cortando las hojas en pedacitos proporcionándoselas seis ú ocho veces al dia, la primera á las cuatro ó cinco de la mañana, y la última á las once de la noche, procurando no queden los gusanos debajo de las hojas porque es causa de que enfermen. Al cuarto dia se deslechan por medio del papel agujereado, esto es, se separan del resto de las hojas y sus excrementos, y se llevan á otros zarzos mientras se limpian los primeros. Al sétimo dia cuando algunos

gusanos se preparan á la dormida, que se conoce por el grosor de su parte anterior y disminucion del apetito, se vuelve á deslechar á fin de que puedan dormir en camas tan delgadas y limpias como sea posible. Cuando ya duermen algunos, se sigue echando hoja para los que no lo estan; procurando que no queden enterrados en ella los que duermen. Así que empiezan á despertar se colocan hojas enteras á las que se agarran á comer, y cuando se vea que hay en cada una el número bastante para que queden cuatro veces mas anchos que estaban, se les vá colocando en los cajones de papel y estos en otros zarzos.

Para que no perjudique á los gusanos una temperatura demasiado seca, y á fin de que haya la mayor limpieza, deberá barrerse el obrador por lo menos una vez al dia, regando antes con agua hirviendo para que no se levante polvo, conservándose así una temperatura conveniente; pero debe tenerse presente que la humedad perjudica á los gusanos que acaban de mudar la piel, pues necesitan una temperatura seca para adquirir pronto consistencia, por lo cual no se regará en los dias que esto suceda.

En la segunda edad, que es cuando han despertado de la primera dormida, se procurará reunir los de un mismo tamaño, y en cada dormida se hará lo mismo, á fin de que los de cada division suban á hilar al mismo tiempo.

El gusano dobla de volúmen desde la segunda dormida á la tercera, y lo triplica de la tercera á la cuarta; luego el espacio debe guardar estas proporciones.

Al notar que van á pasar á la segunda dormida se vuelven á deslechar, y al quinto dia despues de

despertar se repite la operacion. Los mismos cuidados exigen en la tercera muda.

En esta edad se desarrollan las enfermedades provenientes de la mala direccion en avivarlos ó de cambios bruscos de temperatura; por consiguiente, se procurará que ésta sea constante, aumentándose un grado en esta muda; los gusanos deben quedar claros y desahogados y su cama seca. Cuatro comidas bastan al dia durante los nueve que dura este período.

En la quinta edad, los deslechos serán diarios; el número de comidas serán segun la temperatura del obrador. Si es de 16 á 17° cuatro le bastan: de 18 á 20°, seis comidas lo menos; aumentándoles el espacio en que han de vivir á medida que engruesan. En esta época es muy importante evitar las emanaciones que haya dentro del obrador; el mejor medio es la ventilacion. Conforme se van los gusanos aproximando á su fin, engruesan enormemente, sus excrementos se vuelven blandos, su cuerpo se pone claro y trasparente, disminuye el apetito y aun cesa del todo, y trasuda ó escreta el exceso de agua que le estorva; por lo cual las camas se ponen húmedas y fétidas, y la atmósfera se carga de gases. La humedad en esta época es muy perjudicial, y la limpieza mas útil que nunca.

El gusano se agita buscando una rama ó sitio apropósito donde fabricar su capullo; para lo cual se les prepara antes el emboje con diversas plantas secas y sin hojas que se colocan al rededor de las andanadas.

Á los siete ú ocho dias se puede recoger el capullo, que si no se ha de hilar en seguida deben ahogarse los insectos que se hallan dentro en forma de cri-

sálida. Para esto se emplean muchos medios, pero el mas económico y útil es el de ponerlos en sábanas al sol un par de dias, porque si no se ahogarán, nacerian todos rompiendo los capullos resultando cortas las hebras.

Para obtener semilla, se dejan sin ahogar un número de capullos de ambos sexos, que se corocen en que la cintura de los machos es mayor, proporcionado á la cantidad que se desee de aquella; teniendo presente que cada hembra pone de 200 á 300 huevos.

Para que todo sea admirable en este precioso insecto, lo es tambien el modo de salir de su capullo; pues siendo este tan duro que un hombre no puede partirlo con la mano, él hace un agujero con suma facilidad, vomitando un ácido que disuelve la seda permitiéndole salir fácilmente.

#### IV.

Una de las enfermedades que padece el gusano de seda es la *hidropesía cutánea*; llámanse á los que la sufren luciérnagas en la primera edad; lucios ó cañutos, despues de la cuarta muda, y monas, al subir á hilar. Estos se hinchan y se ponen amarillos como los sapos cuyo nombre suele dárselos tambien. Esta enfermedad es producida por un brusco cambio atmosférico.

Enfermedades.

La *Phtisis*, es producida por una excesiva trasudacion.

La *ictiricia*, se parece á la *hidropesía* cutánea, pero se diferencia en que ataca á los receptáculos sedosos, disolviendo la seda enteramente, y vá acompañada de la alteracion de la digestion produciéndoles la disenteria.

Debe procurarse aislar los gusanos enfermos de los que no lo están, colocándolos en otra habitación llamada enfermería, para que no se contagien; prodigando á aquellos el mayor aseo y cuidado, pues que muchos aunque enfermos llegan á hilar su capullo.

Algunas de estas enfermedades son hereditarias, pero se hacen á veces epidémicas, las cuales causan estragos en todos los países productores de seda. Proviene de las malas condiciones en que se colocan los gusanos, del poco cuidado en airear las habitaciones, en querer adelantar su desarrollo aumentando la temperatura y en el poco esmero que hay en elegir los capullos que han de producir la simiente.

Para evitar estos perjuicios, se procurará hacer circular en el obrador el aire puro del exterior, no precipitar el desarrollo por medio del aumento de temperatura, sino que esta sea constante, procurar una limpieza extremada y sobre todo no incubar semilla que proceda de una gran cosecha, si no de una que no haya pasado de 10 á 12 gramos de semilla, y educados en las condiciones mas higiénicas, y cuyos gusanos se hayan desarrollado con lentitud; alimentándose convenientemente con hoja de buena calidad y aun entre estos se deben elegir los mas desarrollados; pues lo mismo en este animal que en todos los demás, la eleccion de los reproductores es de la mayor importancia para la obtencion de buenos productos.

---

LECCION LXXXIII.

DE LAS ABEJAS COMO INSECTO ÚTIL AL LABRADOR.

I.

Los insectos conocidos con el nombre de *abejas* <sup>De las abejas.</sup> forman el orden de los *heminópteros*, familia *Ápidos*, género *Apis*, especie *Apis mellifera*, que viven reunidos en número de 20 á 30.000 individuos, formando una sociedad perfectamente organizada, compuesta de tres clases de miembros; una hembra conocida con el nombre de reina, única y verdadera madre, que se distingue por su mayor tamaño, y á la cual todos los demás individuos rinden homenaje: los machos ó zánganos, en número de 1000 á 1500 cuyo destino es fecundar á la hembra, y las obreras ó trabajadoras que son todas las demás, tenidas por unos como neutras y por otros como hembras imperfectas.

En estos insectos como se vé existe una poligamia inversa, caso sumamente raro; esto es, que una

hembra tiene muchos machos, al contrario de lo que sucede con otros animales, como el gallo.

La hembra ó reina llamada tambien abeja maestra, tiene el cuerpo mas prolongado que los machos y las trabajadoras; permanece por lo regular dentro de la colmena, y, cuando sale se aleja poco de ella, y vá acompañada de una gran escolta que no le pierde jamás de vista; tiene el cuerpo de color pardo claro en la parte superior y amarillo vivo en la inferior; su aguijon es encorvado, mas fuerte y largo que el de las trabajadoras, y sus alas son mas cortas que las de los machos y néutras.

Los machos tienen el cuerpo algo mas grueso que las néutras, su cabeza mas redonda, sus ojos mas abultados y carecen de aguijon; estos aparecen en forma de insecto perfecto en la primavera, viven en completa ociosidad por lo que, luego que fecundan la hembra, son acribillados y expulsados por las trabajadoras.

Estas se distinguen fácilmente por su menor tamaño, color oscuro, alas mas largas que el cuerpo y por el aguijon que tienen en la parte inferior del abdomen. Su cuerpo está cubierto de pelos en forma de plumas; en el tercer par de patas tienen una pieza triangular algo cóncava guarnecida de pelos, llamada la paleta en la que recogen el polen de los estambres de las flores; en el primero y segundo par de patas tienen pelos largos en forma de brocha, que les sirven para recoger de encima de su cuerpo el polen que se metió entre sus pelos, que reune con el tercer par de patas y junta en las paletas.

Ni las hembras ni los machos, tienen en sus piernas ni brochas ni paletas, porque su destino, como queda indicado, es muy distinto del de las trabajadoras.

II.

Quando la hembra está fecundada, los individuos néutros disponen el panal, formando tres clases de celdas; unas en número de cuatro á cinco, mayores que las demás, donde la reina deposita los huevos de que han de salir precisamente individuos hembras; otras un poco menores de las que han de nacer individuos machos, y otras en fin, mas pequeñas aun y en mucho mayor número, de las que han de salir individuos néutros. Costumbres.

A medida que la hembra vá haciendo la postura, colocan las obreras una racion de alimento en el fondo de cada alveolo para que lo encuentre al nacer el nuevo individuo, el cual sale en forma de larva, pasa despues al estado de ninfa ó crisálida, y por último se convierte en insecto perfecto.

Las trabajadoras cuidan con el mayor esmero de la cria, visitándola todos los dias y con frecuencia, mientras está en estado de larva ó de gusano, para proporcionarles el alimento, pero con las hembras son tan pródigas en el alimento como en la construccion del edificio.

Como la conservacion de la sociedad depende de la existencia de la abeja maestra, todas las trabajadoras están dispuestas á sacrificarse por ella, y se sacrifican frecuentemente por salvarla de cualquier peligro; cuando lo hay, forman una especie de bola metiendo á la reina en el centro, ocultándola con su cuerpo y se dejarían matar todas sobre ella antes que abandonarla. La cuidan con el mayor esmero, le tienen una verdadera reverencia, se desvian cuando pasa, le acompañan siempre en gran número y cuan-

do la han perdido dejan de trabajar y aun de comer, hasta tanto que tienen otra, ó abandonan su domicilio, sus obras y provisiones dispersándose y pereciendo errantes y vagamundas.

III.

De los en-  
jambres,

En la primera se observa en las colmenas un gran ruido que es debido á un combate ó guerra civil, procedente del instinto de estos animales que no permiten más que una reina. La sociedad se divide en tantos partidos como hembras hay, y generalmente son expulsadas las nuevas con sus obreras que constituyen otra sociedad que se llama enjambre.

El labrador para aumentar su colmenar tiene que recoger y proteger estos nuevos enjambres, lo cual se verifica cogiéndolos por medio de vasos desocupados, á medida que van saliendo y posándose en los árboles, tapias ú otros objetos inmediatos. Dentro de los vasos debe ponerse miel y plantas aromáticas como flor de naranjo, romero, etc.

Mas, para que no se pierda ninguno conviene emplear el cloroformo (como se esplicará al tratar de la castracion) buscando las hembras una vez aletargadas y colocándolas con cuatro ó seis néutras en los nuevos vasos preparados al efecto, luego que reviven, dos de las néutras quedan acompañado á la reina y las otras marchan en busca de su enjambre que no tarda en reunirse en el nuevo vaso. De este modo no pican ni se pierde ninguna.

El colmenar debe situarse, al abrigo de los vientos, con un cobertizo junto á las tapias paredes ó vallados y con exposicion al E. ó al S.

Los vasos de colmena pueden hacerse de paja de

centeno, de mimbres, de cañas, de corcho, de madera y de cristal.

IV.

Los enemigos de las abejas son, la polilla, las ratas, los ratones, las zorras ó raposas, los lagartos, los abejarrucos, los gorriones ó pardales, los vencejos ó aviones que las comen, y la mariposa calavera que aunque no las come, si entra en un vaso de colmena; las aturde con su zumbido y abandonan la colmena, pero el mayor enemigo implacable que tienen las abejas son las abejas mismas. Cuando alguna colmena le falta alimento salen y declaran la guerra á otra colmena que tenga provisiones; y, si las sitiadas no son muy fuertes, asaltan las otras la colmena y matan no solo á las abejas ya desarrolladas, sino hasta las larvas, á la reina y cuanto encuentran; es preciso cuando esto se advierta facilitarles su alimento que puede consistir en miel de ellas mismas ó azúcar cande (1).

De los enemigos.

(1) El carácter elemental de este libro no nos permite dar mas por menores respecto á los particulares de este párrafo, el que lo desee puede consultar al Abate Rozier.

## LECCION LXXXIV.

DE LA LANGOSTA COMO INSECTO PERJUDICIAL Á LA AGRICULTURA.

### I.

De la langosta.

La *langosta* es un insecto perteneciente al orden de los *ortopteros*, familia *saltadores*, género *Locusta* ó *Acridium*, que comprende varias especies, siendo las más perjudiciales, el *acridium migratorium*, el *acridium italicum* y el *acridium germanicum*.

La primera originaria de Africa, está caracterizada por tener el color verde ó pardo con manchas oscuras; las mandíbulas negras, los élitros de un pardo claro con pintas negras; las alas transparentes y amarillo-verdosas en su borde interno; en la cara superior del coselete se eleva una especie de arista, y en sus partes laterales se vé una mancha negruzca oblonga y situada debajo de los ojos; por último, las piernas rojas. Este insecto llega á tener hasta siete centímetros de longitud.

La langosta hace una sola aovacion en terrenos incultos, formando una especie de canuto con tierra y una sustancia que arroja por la boca, en el que po-

ne 18 á 40 huevecillos alargados y simétricamente colocados; cuyos canutos deja cubiertos con unos dos centímetros de tierra y ellos cerrados con una tapadera bien adherida para que no penetren ni el frío ni el agua, la que levantan y hacen caer sus hijos al nacer, para lo cual necesitan de 12 á 14° de temperatura, lo cual tiene lugar en los países templados á últimos de febrero y primeros días de marzo, y en abril ó mayo en los frios.

Estos insectos son blancos al nacer, pero se ponen negros á las pocas horas que les dá el sol; saltan desde luego con gran agilidad y se alimentan de las plantas tiernas que encuentran, por la prevision de las madres, que procuran hacer la aovacion en sitios que las produzcan cuando aquellos se desarrollen; por esto sin duda y para librarlos de los frios, no lo hacen nunca en las tierras de labor.

Desde que nacen hasta que tienen 15 dias, que es su primera edad, se conocen con el nombre de *mosquito*; á los 30 que han doblado su volúmen se denominan *moscas* y *salton* á los 45, verificando su metamórfosis entre los 50 á 60 dias, que mudan la piel y aparecen con alas y en completo desarrollo, conociéndose con el nombre de insecto perfecto. Para mudar la piel, se suben á las plantas que encuentran, como jaras, tomillos y otras, y haciendo esfuerzos la dejan tan entera con sus patas y todas sus formas, de manera que á primera vista parecen insectos completos.

La fecundidad de esta especie es tan asombrosa, que cuando les son favorables las circunstancias climatológicas se reúnen en infinito número, recorriendo distancias considerables, hasta tal punto que en 1749 atravesaron el mar Báltico.

Cuando estos animales se detienen en un país queda devastado por completo. Anúnciase su aproximación por el susurro sordo que producen sus alas, y poco á poco van llegando á modo de una densa nube que no deja paso á los rayos del sol, dejándose caer sobre los vegetales que hacen desaparecer enteramente.

Devoradas ya las plantas acometen á los granos en las eras, invaden, si pueden, los graneros y consumen las cosechas, hasta que al fin, no encontrando en el campo cosa alguna, entran en las casas y roen las ropas, y cuantas sustancias vegetales pueden encontrar, y aquella comarca que pocas horas antes presentaba un aspecto alegre y lozano, representa despues el de la asolacion y la ruina (1).

## II.

De la lan-  
gsta co-  
mun.

La segunda especie ó sea el *acridium italicum* está caracterizado por tener el color pardo con manchas en los élitros unas oscuras y otras de matiz mas claro; en el coselete se observa una especie de guilla pequeña, con los bordes y superiores levantados, de color mas claro y amarillento. La longitud de los élitros es mayor que el abdómen, en cada uno de aquellos se vé una línea pardo-amarillenta á continuacion de las dos laterales del coselete, cuyas dos

(1) Afortunadamente esta especie hace muchos años que no ha venido á España, y si bien la *italicum* y *germanicum* lleva ya cinco años de causar daños en algunas provincias de España, no son ni con mucho comparables á los que causa la *migratorium*, porque estas especies prefieren las yerbas tiernas y aunque destruya en sus primeras edades las plantaciones inmediatas al punto de su nacimiento luego que se ponen duros los sembrados y llega al estado de insecto perfecto no son de tanta importancia. Sin embargo como que cada año aumenta considerablemente pudiera acarrear la ruina de muchos labradores si no se persiguiera.

líneas se unen en el borde interior de aquel. Las alas son de color rosado.

Esta especie está mezclada y confundida con la tercera ó sea el *acrédium germanicum*, de la que solo se diferencia en el color de sus alas, que son plateadas, y en que los muslos presentan manchas pardas y un dibujo formado de líneas negras, y los tarsos rojos. Los machos tienen en el extremo del abdómen dos ganchitos algo salientes.

### III.

Varios medios se han aconsejado para destruir la langosta, pero los que dan mejor resultado antes que se desarrolle y de que se ha hecho poco uso en España, son: 1.º arar en noviembre, diciembre y enero los terrenos en que haya hecho la ovacion; porque quedando de este modo en la superficie los canutillos, Modo de perseguir la langosta perecen la mayor parte por las bajas temperaturas; y 2.º coger y quemar los canutillos de los terrenos que no se araran desde agosto, en que concluyan la postura hasta marzo que se desarrollan, pudiendo pagarse á 13 céntimos de peseta el kilogramo; y como cada familia pobre, de tantas como hay en los pueblos agrícolas, pudiera coger al día por término medio, de 15 á 16 de aquellos; calculando 500 canutillos por kilogramo y 25 huevos cada uno, resultaría que por dos pesetas se destruirían mas de 200.000 insectos.

Después de desarrollado el insecto, se le ha perseguido de muchos modos: golpeándolos con ramas y látigos, con pizones, barriéndolos y enterrándolos en zanjas, cogiéndolos con buitrones; por medio de las aves domésticas y de los cerdos, pero estos cuan-

do tienen los insectos 30 dias, porque antes no los pueden coger. Tambien se ha aconsejado emplear sustancias químicas, pero estas no han dado ningun resultado. Todos los demás medios son buenos, pero el que mejores resultados ha dado, es el de los buitrones, empleándose desde que nacen, porque en este estado saltan poco, pero lo bastante para poderlos coger con facilidad, y como cada fanega contiene entonces mas de dos millones de insectos, resulta destruido un gran número en poco tiempo; pero si se desarrollan cada dia que pasa por ellos, van aumentando los gastos hasta el extremo de hacerse imposible su destruccion, particularmente si llegan á su estado perfecto, pues vuelan y se extienden ocupando grandes superficies de terrenos.

Conviene en este caso observar los sitios en que verifique la aovacion, para proceder como queda indicado, segun las condiciones del terreno.

## CAPÍTULO II.

### DE ALGUNAS INDUSTRIAS AGRÍCOLAS.

#### LECCION LXXXV.

DEL ENRIADO DE LAS PLANTAS TEXTILES.—DIFERENTES SISTEMAS DE ENRIADO.

##### I.

El enriado tiene por objeto predisponer las partes filamentosas á que se separen del leño. Estas se encuentran en el sistema cortical de las plantas constituyendo el liber.

Analizada la planta del cáñamo se vé que contiene agua, clorófila, pectina, materias extractivas, gomas, resinosas, albómina y fécula. Estas sustancias, cuando el vegesal está verde, no ejercen ninguna cohesion, pero cuando madura se adhieren las capas de la corteza al leño de tal modo, que una planta seca se rompe y estalla fácilmente en todos sentidos; por consiguiente el verdadero objeto del enria-

Del enriado.

dero consiste en destruir esta cohesion de la corteza con el leño y de sus capas entre sí, pues no de otro modo se pueden separar las fibras.

Se cosecha el lino ó cáñamo antes que esté amarillo en toda su longitud, porque abriéndose las cápsulas caerian las semillas y no podrian utilizarse: se cortan ó arrancan cuando los dos tercios inferiores están amarillos y se hacen manojos que se colocan en pabellones para que acabe de madurar y despues se sacuden sobre un lienzo para recoger las semillas.

Estos manojos pasan despues al enriado que no consiste mas que en colocarlos en circunstancias convenientes de fermentacion, que son contacto con el oxígeno del aire, cierta temperatura y humedad, que podrá aumentarse hasta estar enteramente sumergidos en el agua.

## II.

Fenóme-  
nos que se  
originan  
en el en-  
riado.

Los fenómenos que tienen lugar en la fermentacion del enriado, son debidos á que la albúmina como sustancia compleja se descompone, desprendiéndose amoniaco, hidrógeno sulfurado ó ácido sulfhidrico S. H. y carburo de hidrógeno ó hidrógeno protocarbonado  $C^2 H^4$  ó  $C H^2$  llamado gas de los pantanos, y que son los signos de la putrefaccion: faltando la albúmina quedan los demás elementos accesibles al agua: la fécula se precipita por ser insoluble, el ácido péctico se disuelve, la resina se descompone, y la clorófila se precipita al fondo en forma de polvo amarillo: las fibras se desprenden del leño y el enriado queda concluido.

III.

Se conocen varios sistemas de enriado; el mas antiguo y que se usa todavía en Holanda, llamado <sup>Sistema</sup> pastoral, consiste en colocar los haces de cáñamo ó lino en praderas á sola la accion del tiempo y meteoros climatológicos, teniendo lugar la fermentacion por la humedad de la planta, los rocíos y la lluvia, el aire y la temperatura de otoño, época en que suele hacerse, aunque tambien lo practican en primavera porque aseguran que guardando el lino ó cáñamo un par de años antes de enriarlo, se mejora la fibra notablemente. Siguiendo este método tarda la operacion de 35 á 40 dias.

Este método tiene el inconveniente de que las fibras se ennegrezcan conservando un color gris oscuro si llueve al principio del enriado; siendo muy difícil de hacerles despues blanquear, por lo cual solo puede ser ventajoso en los climas en que escaseen las lluvias.

IV.

El sistema mas generalmente seguido en España, es el de colocar los haces de las plantas textiles <sup>Enriado</sup> en aguas encharcadas á la temperatura atmosférica, poniéndoles peso encima para que se estén sumergidos. Dichas aguas se ponen turbias, con mal olor, con burbujas y mas ó menos ácidas, efecto de los fenómenos antes mencionados.

El tiempo que tarda la operacion por este sistema, depende de la temperatura y de las aguas; en

un otoño templado bastan de 8 á 10 dias, pero si las aguas son selenitosas tardan de 13 á 14.

Este sistema tiene tambien el inconveniente de que las fibras blanquean luego con mucha dificultad, á causa de no poder determinar el momento de suspender la fermentacion, pues que produce tan malos resultados el exceso como el defecto; si dura demasiado la fermentacion, ataca las fibras que resisten por mas tiempo á su descomposicion, por ser sustancias néutras no azoadas, y si se suspende antes, no se separan bien las fibras y producen mucha estopa. Este sistema lo mismo que los arrozales anegados, es un foco de tercianas ó calenturas endémicas por lo que solo debe practicarse en despoblado.

## V.

Enriado  
en agua  
corriente.

El enriado en agua corriente es una modificacion del anterior, pero preferible aunque dura tres ó cuatro dias mas, porque las fibras blanquean con mucha facilidad y no producen enfermedades dirigiendo las aguas al campo; pero si se ejecuta en rios y arroyos ofrece muchas desventajas. Los linos ó cáñamos están expuestos á que una avenida los arrastre; y á que disminuyendo la temperatura, se suspenda la fermentacion. Además, en los rios poco caudalosos se emponzoña el agua, perdiendo parte de su oxígeno y saturándose de gases perjudiciales, ocasionan la muerte de la pesca, cuyo producto constituye el mantenimiento de muchas familias, (1) é infisionándose tambien el aire produce las mismas enfermeda-

(1) En 1810 fué tan grande la mortandad de los peces en las inmediaciones de Gand que el Gobierno Belga mandó que los labradores pagasen una indemnizacion de 30,000 francos á los arrendatarios de la pesca.

des que el sistema de aguas encharcadas, y mas todavía si beben el agua ó comen la pesca, por todo lo cual debe prohibirse tal sistema. (1)

#### IV.

Para acelerar la operacion se aconseja el sistema llamado impropriamente americano, por haberlo llevado á los Estados-Unidos el irlandes Sken. Este método ofrece las ventajas de no producir enfermedades y la de verificarse en setenta y dos horas. Se sirven de grandes tinas ó cubas que tienen un doble fondo recorrido de un serpentín con dos aberturas, una de entrada del agua caliente ó vapor y otra de salida. Encima de la tina tienen un depósito de agua con una llave, por la que cae continuamente un chorro de agua que repara las pérdidas de la evaporacion. El agua de la cuba se calienta por medio del vapor que circula dentro del serpentín ó doble fondo, en lo que solo hay que calcular que la temperatura no pase de 45 á 50°, para lo cual se coloca un termómetro y se aumenta ó disminuye el agua caliente ó vapor segun convenga.

Enriado  
en agua  
caliente.

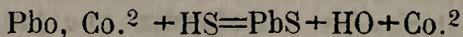
En la parte superior de la tina aparecen espumas que son materias en putrefaccion que juntamente con el agua sirven de excelente abono.

Despues se prensan los manojos en cilindros y dan un agua abundante en albúmina, pectina y ácido

(1) En muchos pueblos de la provincia de Zamora enrian los linos en el rio Tera, beben las aguas por no tener otras y cogen la pesca medio muerta, que la venden á bajo precio, causando ámbas cosas tantas enfermedades que no es raro ver atacadas de ellas tres cuartas partes de las poblaciones, sucumbiendo muchos á causa de las calenturas perniciosas que se desarrollan particularmente en los otoños secos.

péctico, que amasadas con las ventallas de las semillas forman una especie de gelatina apropiada para engordar cerdos. Las tinas han de tener doble fondo, no solo para evitar que los haces se ensucien con la cementación de las sustancias que se descomponen, y con el limo ó légamo que llevan las aguas, sino porque como en el acto de la fermentación se produce un aumento de temperatura, los haces de abajo tendrían menos y no marcharía el enriado por igual. Para evitar estos inconvenientes se colocan los haces de manera que falten 20 centímetros para llegar al fondo y otro tanto separados de las paredes, colocados verticalmente y sujetos por medio de un emparillado de madera. Esto adelanta la operación un día invirtiendo de dos á tres. Para conocer si ha llegado á su término se pone un pedazo de madera de pino nueva con un baño de albayalde en la cara que descansa en el agua y al segundo día se observa, y si dicha cara se ha puesto parda, se dá por terminada la operación.

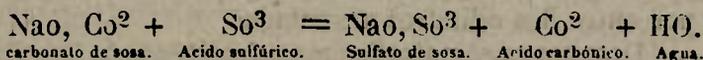
Esta variación de color es debida á la formación del sulfuro de plomo que forma el albayalde y el hidrógeno sulfurado producto de la fermentación, según esta fórmula.



Además cada dos ó tres horas se van quebrando cañas del lino ó cáñamo expuestas al enriado, y, si al quebrarse la parte leñosa, presenta la figura de visel es prueba de que no está concluido, porque cuando lo está la fractura es redonda por haberse hecho mas frágil el sistema leñoso. Llegado este caso, se desaloja el agua y se someten los haces á un lavado con agua limpia, hasta tanto que salga tan clara como entre, por lo que las fibras blanquearán

con suma facilidad; terminado el lavado se secan los haces al sol y al aire ó en hornos.

Este sistema se ha perfeccionado, poniendo en las tinas ácido sulfúrico y carbonato de sosa ó de potasa; haciendo antes una disolucion del carbonato en proporcion de 15 por 100 y se echa en la tina al empezar la fermentacion, y al concluir se añade el ácido sulfúrico en proporcion de 1 por cada 270 partes de agua, verificándose la neutracion que indica esta fórmula:



en cuyo caso se desprende el ácido carbónico levantando las fibras del lino ó cáñamo.

El algodón de hilo es debido á la accion del ácido carbónico, porque introduciéndose el carbonato de sosa entre la corteza del leño y las celdillas de las fibras, bajo la accion del ácido sulfúrico, hay formacion de ácido carbónico que rompe las fibras y le dá una finura hasta poder fabricar con ella sombreros; pues se asemeja á la seda ó al pelo de conejo.

El álcali obra además de otra manera, pues las plantas ceden á dicha disolucion las materias resinosas, por lo que sale el hilo mas blanco.

## VII.

Una vez secos los haces pasan al *agramado* que consiste en quebrantar el leño á fin de poder separar con facilidad la fibra. Para esta operacion hay varios sistemas; uno el mas sencillo y económico, es el de las agramaderas que consisten en una mesa fija con ranuras donde entra una pieza que gira de arriba á bajo entre la que se ponen los manojos, y levantando la

Del agramado.

pieza móvil cae sobre ellos y los vá quebrantando y desprendiendo mucha parte del leño.

Otro sistema seguido en Alemania consiste en sugetar los manojos á la accion de un mazo con dientes y un mango curvo, cuyos dientes no deben tener de largo mas que dos centímetros, lo mismo que las ramas de un madero sobre el cual se coloca el manajo, sugetándolo con los piés; de este modo no se rompen las fibras como en el caso anterior.

Otro sistema consiste en hacer pasar los manojos por entre dos cilindros acanalados.

Del espadado.

Despues se someten los manojos al *espado*, apoyándolos en un punto fijo y sugetándoles con la mano izquierda, se le dan golpes resvalando con una pala de madera con objeto de acabar de quitarles toda la parte leñosa.

Del peinado.

Luego para que las fibras no queden unidas, poner las paralelas y quitarles la borra, viene al *peinado*, que consiste en hacer pasar los manojos por una especie de peine fijo en una mesa que tiene 12 ó mas filas de dientes de acero, verticales á fin de que quede separada la fibra de las aristas y la borra.

Despues viene el blanqueo, que se reduce en muchos puntos á la accion de la humedad del aire y de la luz como agente de destruccion de los colores, siendo mas enérgica habiendo alguna humedad.

Mas si se quiere acelerar la operacion, se empleará el carbonato de sosa ó el ácido sulfúrico, ambos obran atacando la materia colorante; y si se desea que salga lo mas blanco posible, se alterna con ambos cuerpos la lavadura, porque ningun perjuicio causa á las fibras y despues con disolucion de jabon y se tendrá una blancura á toda prueba.

## LECCION LXXXVI.

### FABRICACION DEL AZÚCAR DE CAÑA Y DE REMOLACHA.

#### I.

La extraccion del azúcar forma un ramo importante de la industria agrícola. Del azúcar.

Azúcar segun el vulgo, es toda sustancia que tiene un sabor dulce: pero admitida esta definicion se tendría por azúcar al principio dulce que se encuentra en el regaliz y al jugo dulce que exudan algunos olmos (*fraxinus hulmus*) en los paises meridionales; mas no debe darse el nombre de azúcar, sino á un producto inmediato del reino vegetal que, sometido á las circunstancias de fermentacion se desdobra en alcohol y ácido carbónico.

A tres tipos se refieren todos los azúcares. El primero comprende los azúcares incristalizables que son los de caña y uva invertidos, esto es, que contienen mayor cantidad de agua que la necesaria para cristalizar cuya fórmula es  $C^{12} H^{14} O^{14}$ , El segundo los azúcares de uva ó glucosa que cristalizan en forma

de coliflor y que son el de uva, el de frutos ácidos, el de miel de diabéticos, de féculas y otros  $C^{12} H^{12} O^{12}$ , y el tercero los de caña, de remolacha, de zanahoria y demás frutos no ácidos, que cristalizan en forma prismática  $C^{12} H^{11} O^{11}$ . En ninguno de los frutos agrídulces ó sea que tienen un ácido libre capaz de producir una reaccion ácida, se encuentra el azúcar prismático, como en la uva, manzana, naranja, etc., que tienen el ácido tártrico, málico, cítrico, etc., porque el ácido hidratando el azúcar lo invierte.

## II.

Propiedades del azúcar.

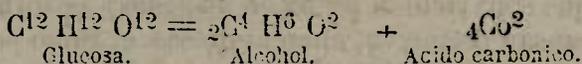
El azúcar de caña y sus variedades, cristaliza en prismas romboidales, incoloros y trasparentes, en cuyo estado se llama azúcar piedra ó azúcar cande; fosforece por el choque ó frotamiento: se disuelve en la tercera parte de su peso de agua fría y en ménos cantidad si es caliente, no se disuelve en el alcohol á ménos que no sea la 4.<sup>a</sup> parte y á 85°: se funde á 160.° formando un líquido viscoso que por el enfriamiento se convierte en una masa vitrea y transparente, llamada *caramelo*; sometido el azúcar disuelto en agua á una larga ebullicion, y á 220° pierde dos equivalentes de agua y la propiedad de cristalizar, convirtiéndose en un cuerpo negro delicuescente ó incapaz de fermentar y que se llama *caramelina*.

Si se deja una disolucion de azúcar cande en un vaso cerrado á la accion del tiempo, disminuye convirtiéndose en azúcar de uva ó incristalizable, más ó ménos pronto segun la temperatura, y, si se hace el experimento bajo la accion de la luz, la pérdida será mayor y en ménos tiempo y mucho más si la accion de la luz es directa en vez de difusa.

Si se hace pasar un rayo de luz polarizada sobre el azúcar de caña ó prismático, lo desvia á la derecha y el de uva ó glucosa hácia la izquierda.

Los ácidos diluidos, convierten lentamente en frio, y rápidamente á 100°, el azúcar prismático en azúcar de uva, ó lo que es lo mismo lo invierten. El ácido sulfúrico cõcentrado lo carboniza rápidamente y el ácido nítrico á alta temperatura lo convierte en ácido oxálico.

El azúcar prismático no sufre la fermentacion alcohólica hasta que se hidrata, convirtiéndose en glucosa, en cuyo caso se desdobra en dos equivalentes de alcohol y cuatro de ácido carbónico.



Por último, el azúcar á semejanza del almidõn, obra como ácido débil, llamado ácido sacárico y se combina con las bases de cal, barita y extronciana dando lugar á sacaratos.

En las grandes fábricas de azúcar de remolacha, para evitar la pérdida de azúcar, en vez de almacenar los frutos, extraen los zumos y forman con ellos sacaratos, poniendo un 50 de cal por cada 1000 partes de zumo, sacando despues de muchos años la misma cantidad de azúcar que contenian aquellos al recolectarlos.

### III.

Para la extraccion del zumo de remolacha se empieza por lavarlas perfectamente, bien á mano si la explotacion es en pequeño, ó en un aparato apropiado si es en grande, luego pasan á la máquina de

Extracion  
del jugo de  
remolacha.

dislaceracion que las convierte en pulpa, la que se mete en unos sacos de tela fuertes, prefiriendo los que no tengan costura; y despues se introducen en unos depósitos de agua con dos ó tres milésimas de tanino, con objeto de hacer más lenta la fermentacion y al poco tiempo se sacan y cargan con ellos las prensas; la fuerza debe ir aumentando gradualmente para que no revienten los sacos: estos deberán estar separados por planchas metálicas para aumentar la presion.

Despues de este prensado se sumergen de nuevo los sacos en depósitos de agua ó lo que es mejor, se someten por espacio de 5 minutos á la accion del vapor que convierte la pulpa en una masa gelatinosa y se prensan de nuevo, aumentándose el zumo por este medio un 14 ó 15 por 100.

La pulpa despues de este segundo prensado, se emplea en alimento del ganado, mezclándola con salvado ú otra sustancia seca.

El zumo obtenido, pasá á los depósitos para convertirlo en sacarato ó á las calderas de defecacion.

#### IV.

Extraccion  
de la azúcar  
de caña.

La recoleccion de las cañas de azúcar se verifica cuando sus dos tercios inferiores han tomado el color amarillo propio de la madurez; se les quita las hojas, partes secas y enfermas y se dividen en trozos de 15 á 20 centímetros que se lavan perfectamente y pasan al tren de cilindros, cuyo aparato se compone de cinco cilindros huecos de fundicion, cubiertos por unas planchas de palastro, y por cuyo interior pasa un chorro de vapor. Dichos cilindros están dispuestos de modo que las cañas que se ha-

cen pasar por entre ellos, son prensadas cuatro veces rompiendo las celdillas que encierran el zumo que es el que se recoje. Entre los cilindros hay unas láminas con agujeros que dán salida á un vapor vesicular que facilita la accion del prensado.

Los zumos inmediatamente despues de extraerlos, ó cuando, por medio de una corriente de ácido carbónico, y aumento de temperatura, se separan de la cal que constituia el sacarato, pasan á las calderas de defecacion donde se despojan de las impurezas que tienen en suspension, de la albúmina vegetal, gomas, resinas, materias grasas, sales y ácidos, que podrian ocasionar la fermentacion del zumo é impedir la cristalizacion.

## V.

La defecacion tiene lugar en unascalderas metálicas de forma variada; pero la más comun es la representada por la (*fig. 34, lám. 2.<sup>a</sup>*) que tiene un doble fondo de tres á cuatro centímetros, por el que circula un chorro de vapor que entra por *A*. El tubo *B*. dá salida al vapor condensado, y que en una fabricacion bien entendida debe conducirlo otra vez á los generadores de vapor. La llave *C*. sirve para dar salida al aire contenido en el doble fondo,

Defecacion.

El zumo cae en la caldera por el conducto *D*. que se deja abierto hasta que se llenen las dos terceras partes. Despues se dá entrada al vapor y cuando la temperatura se ha elevado á 60° se echa en la caldera una lechada de cal en la proporcion de 5 á 6 kilogramos por cada 1.000 litros de zumo; se agita el líquido perfectamente; y en el momento de romper el herbor, ó segun otros á los 10 minutos de estar en

ebullicion, se cierra la llave que dá entrada al vapor y se deja el líquido en reposo. Al poco tiempo se forma un sedimento de sales calcáreas, malatos, oxalatos etc., y en la superficie una espuma que no es otra cosa que la albúmina cuagulada.

En seguida se dá salida al líquido clarificado para lo cual se sirven los franceses de un mecanismo *T.* cilíndrico, hueco y que atraviesa el doble fondo pegado á la misma caldera con tres ó más agujeros en una de sus generatrices. En el interior de este cilindro entra otro *O.* perfectamente ajustado que tiene tambien otros agujeros semejantes, pero colocados en espiral, y un mango largo *F.*

Cuando se quiere dar salida al líquido se hace resbalar el cilindro interior por las paredes del exterior, hasta que dos de los agujeros se correspondan, en cuyo caso sale todo el líquido superior al nivel marcado por el agujero; y como está á diferentes alturas se puede dar salida á una cantidad mayor ó menor del líquido azúcarado, segun convenga. Los alemanes usan un sifon para extraer el líquido.

## VI.

Filtracion  
del líquido.

Despues se filtra dicho líquido, haciéndolo pasar por el colador de Taylor, que consiste en unos sacos colocados dentro de una caja de doble fondo tal como lo indica la (*figura 35<sup>a</sup>, lám. 2.<sup>a</sup>*)

Entra el líquido por *B.* á llenar el depósito *A.* de donde pasa á los sacos 1, 2, 3, al través de los cuales filtra, quedando en su interior las impurezas y saliendo la azúcar disuelta por la llave *D.* Los sacos son de paño burdo, y á fin de que no se ensanchen demasiado y estorven la operacion van forrados ex-

teriormente de lona. Se arman por dentro con unos arcos de madera ó de alambre con el objeto de que se mantengan huecos.

Este sistema tiene un gran inconveniente que es tener que descoser los sacos siempre que hayan de limpiarse; pero esto se evita de una manera muy sencilla, haciendo que el líquido que llena el depósito A, pase al exterior de los vasos, en cuyo caso el azúcar disuelto irá filtrando hácia adentro, quedando las impurezas en la superficie de los sacos, pudiendo así limpiarlos perfectamente, y por lo tanto el líquido pasará del interior de los sacos al depósito F. y se extrae por la lleve E.

## VII.

Para acabar de purificar y descolorar el azúcar disuelta que sale del aparato anterior, se hace pasar por carbon animal en forma de granos como cañamones, porque si fuera en polvo, se formaría una pasta que no dejaría filtrar el líquido. La (*figura 36<sup>a</sup>, lámina 2.<sup>a</sup>*) dá una idea aproximada de esta operación.

Modo de  
descolorar  
el azúcar.

El líquido que se ha de filtrar, se pone en el depósito A, del cual pasa por la llave B, á un cilindro D, de dos metros de altura y lleno de carbon animal en granos. El líquido atraviesa la capa de carbon y sale limpio y descolorado por la llave F, que deberá estar abierta para que el líquido descienda, ó sino se pone un tubo E, que tenga la misma altura que el cilindro.

Cuan lo sea necesario renovar el carbon, se saca por el agujero de hombre K.

Para que no tenga que estar continuamente un

operario abriendo y cerrando la llave *B*, se valen de un flotante *C*, en forma de lenteja, el cual unido á la llave por un alambre, la abre por su peso, siempre que deja de tocar la superficie del depósito superior del cilindro. Tan pronto como éste depósito se llena vuelve á flotar la lenteja y se cierra la llave.

Preparado así el zumo de la remolacha ó de la caña de azúcar, se concentra lo mas pronto posible y á una temperatura menor de 60°, para lo cual se valen de diferentes aparatos, que se componen de tres partes esenciales: una caldera de concentracion calentada por el vapor, un refrigerante ó condensador y un cuerpo de bomba para hacer el vacío.

Cuando el líquido está suficientemente concentrado pasa á los moldes que deben ser de zinc barnizados y de forma cónica, con un pequeño agujero en su parte inferior, para que escurran las melazas y el agua contenida en el pan de azúcar, que corren por un canalito ó depósito, de donde se sacan para volverlas á concentrar, y cuando se resisten ó cristaliza el azúcar que contienen, se hacen fermentar para hacer el ron y el aguardiente de caña, ó bien se venden con el nombre de miel de cañas.

Para que salgan dichas melazas, se pone sobre el pan de azúcar una disolucion de azúcar de primera en agua clara la que las arrastrará á la parte inferior.

Despues se dejan escurrir las melazas por cinco ó seis dias.

Como el pan de azúcar para que tenga buen aspecto ha de cristalizar confusamente, se pasa alrededor de las paredes del vaso un largo cuchillo para impedir la cristalización, cortando el pan tambien en diferentes sentidos.

Siguiendo este sistema de lavado y desecacion de los panes de azúcar se tardan unos 42 dias, para que puedan ser introducidos en el comercio.

Pero hay otro sistema mucho mas ventajoso y económico, que permite á los fabricantes de Praga hacer estas operaciones en 48 horas, es decir, en una vigésima parte del tiempo necesario por el método anterior, que consiste en hacer el vacío por un extremo del pan de azúcar, para quitarle rápidamente las melazas y la humedad, segun representa la (*figura 37<sup>a</sup>, lámina 2.<sup>a</sup>*)

*A, A*, vasos dentro de los que está el pan de azúcar.

*B, B*, ligaduras de goma para unir el vaso con el cilindro de hierro hueco *H, H*,

*E*, recipiente, donde escurren las melazas.

*D*, llave que hace comunicar al cilindro con dicho recipiente.

*G*, cuerpo de bomba para establecer el vacío en el tubo *F*, que comunica con *E*.

El recipiente *E*, tiene un tubo indicador para saber cuando debe abrirse la llave *O*, y extraer las melazas.

Cuando se vé que pasa algun tiempo, sin que el tubo indicador marque mayor altura de las melazas en el depósito *E*, entonces estará concluida la operacion.

El lavado de los panes se hace echando agua hasta que sale tan clara como entra, y para que la cristalización sea confusa, el operario agita la masa con los dedos provistos de dedales al tiempo de echar el agua y cuya operacion dura por término medio una hora.

LECCION LXXXVII.

DE LA MIEL DE LAS ABEJAS.—DIVERSAS CLASES DE MIELES.—CASTRACION.—ADULTERACIONES.

I.

De la miel  
de abejas.

La miel se compone de dos sustancias bien distintas, la glucosa que es la parte mas sólida, y la eucalita que es la mas líquida, esta última se distingue en que no experimenta la fermentacion alcohólica. La miel es muy ávida de agua por lo que debe guardarse en vasijas muy bien cerradas. Sirve para alimento del hombre y para apagar la sed, con cuyo objeto la usaban los griegos haciendo el *hidromiel* que no es otra cosa que la mezcla de una cucharada de miel y otra de vinagre puestas en un vaso de agua, lo que constituye un refresco muy grato y saludable. El famoso Alejandro Magno lo daba á su ejército cuando tenia sed.

Sirve tambien para conservar alimentos, y sustancias orgánicas animales; si á un conejo; por ejemplo, despues de muerto se le sacan las tripas y se rell-

na, y los ojos y la boca, de miel no entra en putrefaccion por que siendo la miel ávida de agua, chupa, no solo la del cuerpo en contacto, sino tambien la de la atmósfera; evitando además la glucosa, por ser ávida de oxígeno, que éste obre sobre la sustancia que se quiere conservar.

Las mieles son tan variadas como variadas son las localidades en que se producen. En la exposicion nacional de 1855, se presentaron mas de 60 variedades. Las mas aromáticas y de mejor sabor, eran las de las Baleares, Córdoba, Barcelona, Zaragoza y otros puntos donde abundan los naranjos y limoneros; despues las de los puntos donde existen arbustos aromáticos como el romero etc. y las peores procedian de las localidades en que hay muchas variedades de plantas y entre ellas las cistineas como brezos etc. Las mieles pueden ser hasta venenosas segun las plantas de que las abejas saquen sus elementos.

Variedad de mieles.

Se ha dicho que las abejas tomaban la miel de las flores, pero no es cierto, sacan únicamente sus principios y ellas la elaboran; para probarlo se han aprisionado obligándolas á alimentarse de azúcar cande y agua, y han producido no solo la miel, sino las tres sustancias que dan cuando están en libertad, esto es, *miel, cera y própolis* (palabra que quiere decir, cerca de la puerta.) Esta última sustancia no la utiliza el hombre, pero ellas la usan para enlucir ó embotar las partes por donde entre luz, pues no les gusta trabajar con ella.

## II.

La castracion es la operacion que tiene por objeto, extraer la miel y la cera. Esta operacion debe hacer- Castracion.

se con prudencia, pues hay que dejarles de comer para todo el invierno, porque de lo contrario se perdería el colmenar,

Para esta operacion se han aconsejado varios medios; el mas comunmente empleado consiste en quemar á la puerta de la colmena, sustancias que produzcan humo y mal olor, por lo cual huyen. Este método tiene los inconvenientes, de que mueren muchas abejas, tanto por asfixia como por las que pican al operario, quien para evitarlo se pone una careta de alambre y unas manoplas, por lo que la operacion se hace con dificultad y sin la limpieza necesaria; además si muere la reina se marchan las demas y se pierde la colmena.

Para evitar estos inconvenientes se ha aconsejado por Huber, no solo para la castracion sino tambien para la separacion de enjambres, emplear el cloroformo. La operacion se efectúa mojando en él una estopa y poniéndola como tapon de la puerta, en el momento cesa todo ruido y quedan las abejas como si estuviesen muertas, y en seguida se separan los panales convenientes ó se sacan las hembras y se llevan con cuatro ó seis nentras á otros vasos preparados; se quita despues el tapon, y á los pocos momentos está la colmena como si no se hubiera tocado á ella, volviendo las abejas á sus faenas y los nuevos vasos con sus enjambres correspondientes, llamadas sin duda por las nentras que se pusieron con la reina ó maestra.

Este método es sumamente curioso y útil. (1)

Hecha la castracion hay que separar la miel de

(1) Como hemos tenido ocasion de ver en un ensayo que practicamos en 1837. en un colmenar de D. José Palmero en la provincia de Zamora.

la cera, para lo cual se colocan los panales á la accion del sol en dia sereno, en unos zarzos y mejor sobre estameña clara, por cuyo medio vá destilando y cayendo en vasijas colocadas de antemano.

El colmenar debe tener una exposicion meridional ó resguardado de los vientos del Norte.

No es buena la costumbre de comer los panales porque son muy indigestos, pues que contienen ademas de la miel, cera, huevecillos y restos de insectos y de sus larvas.

### III.

Como la principal cualidad que se exige á la miel, es que sea blanca, suelen adulterarla, poniéndole almidon ó harina y tambien cal ó creta; pero este fraude se conoce fácilmente. Para ello se toma un poco de miel y se deslie en agua, en la que se disolverá la miel y la fécula se precipitará como insoluble, lo mismo que la creta; se toma un poco de sedimento y se calienta en una cuchara, si es almidon formará en grado, que tambien se conocerá por la accion de la tintura de yodo, y si es cal, se conocerá con solo echarle unas gotas de vinage, con el que hará gran efervescencia.

Adulteracion de las mieles.

## LECCION LXXXVIII.

DE LA FABRICACION DEL VINO.—VENDIMIA.—PISADO DE LA UVA Y FERMENTACION DEL MOSTO.—VASIJAS DE FERMENTACION.—TRASIEGO DEL VINO.—AZUFRAO.—CLARIFICACION.—ALTERACIONES DE LOS VINOS Y MODO DE REMEDIARLAS.

### I.

Clasificación del vino.

Los vinos pueden ser blancos ó tintos, de mesa ú ordinarios y espirituosos ó alcohólicos, llamados vinos de postre, y estos secos ó dulces; los secos son los que su azúcar ha desaparecido por la fermentación y los dulces los que apesar de ella conservan aquella en mas ó menos cantidad.

### II.

Vendimia.

La primera circunstancia para la obtencion de buenos vinos, es la oportunidad en la vendimia; por que siendo el alcohol el agente que da valor al vino, y éste procede de la cantidad de azúcar que contiene la uva, no deberá cogerse hasta que la haya elaborado del todo, ó lo que es lo mismo hasta que esté perfectamente madura. Por esto hacen la vendimia en Málaga y otros puntos á medida que madura, en

dos ó tres veces y no en redondo como generalmente se practica.

La desigualdad de la madurez, proviene de las variedades, pues unas maduran ántes que otras, y aún en las misma variedades y cepas, maduran unos racimos despues que otros, segun estén al Norte ó al mediodia, y les bañe mas ó ménos el sol.

Para evitar los gastos que ocasiona la recoleccion en varias veces, y tambien el coger racimos á medio madurar que tanto perjudican la calidad de los vinos cuando se coge en redondo; debe adoptarse el quebrantar con tenazas de madera los raquis de los racimos que vayan madurando, lo cual hace que la sávia acuda á los que todavia no lo están, y aquellos pierdan parte del agua de vegetacion; pudiendo verificarse de una vez la recoleccion sin inconveniente alguno.

De todos modos la vendimia debe hacerse á ser posible en dia sereno, y despues que se haya disipado el rocío. Hay signos exteriores que sirven para reconocer el grado de madurez de los racimos; los pedúnculos que eran duros y ásperos, se adelgazan y se hacen trasparentes, las uvas se desprenden con facilidad de su pedunculillo, y el gusto indica bien aquel estado.

En España la vendimia la hacen generalmente mugeres y niños, porque esta operacion necesita mas bien maña que fuerza, haciendo uso de las manos para tirar del racimo ó lo cortan con navaja curva; pero es mejor hacerlo con tijeras, porque con ellas no es preciso dar golpe alguno al cortar, y por lo tanto no se desgranar los racimos, como sucede haciéndolo de aquel modo.

En Montilla todos los vendimiadores llevan unas

cestas donde ván echando para ellos los racimos podridos ó dañados; cuya práctica estimula al trabajador, á hacerlo con mayor esmero y rapidéz.

No es indiferente la manera de llenar los capachos ó recipientes en que se conducen, ni la materia de que se hacen, porque debe procurarse ante todo, que no se rompan las uvas, porque al momento se presenta un principio de fermentacion que dá origen mas tarde á la acetificacion del mosto. (1)

### III.

Pisado de  
la uva.

Si los vinos que se tratan de fabricar han de ser de todo pasto ó comunes, se pisará ó estrujará la uva al momento de llegada al lagar, pero si se han de fabricar vinos espirituosos, conviene poner la uva al sol dos ó tres dias, con objeto de que pierda parte del agua de vegetacion; obteniéndose despues de ella un zumo ó mosto muy azucarado. En Málaga y en Jeréz, egecutan esta operacion en un sitio apropósito que llaman almijár ó llano, poniendo los racimos con cuidado para que no se rompan las uvas, sobre esteras ó pajas. Este asoleo es mas preciso y prolongado, si el otoño ha sido lluvioso. Despues se separan no solo los racimos podridos, sino hasta las uvas dañadas ó podridas.

Tambien acostumbran á separar los pedúnculos

(1) En Castilla la Vieja hacen uso de una especie de cuévanos de mimbre, altos y estrechos á que llaman asnales, que tienen una cintura en medio, ofreciendo por dentro una superficie en extremo áspera, y como echan en ellos los racimos desde lejos, al caer dentro se rompen las uvas y no es raro ver que van echando un chorrito de mosto al trasportarlos. Para evitar esto, que es causa de que los vinos se tuerzan y no duren, deberian emplear capachos de esparto con su tapadera de la misma materia, anchos y de poco fondo, llenándolos con cuidado para no estrujar las uvas.

ó troncos mas gruesos de los racimos á que llaman despallado, para que el principio astringente en que abundan, no se comuniquen al vino. En Jeréz y otros puntos de Andalucía, no se contentan con estas precauciones, sino que, hasta separan las castas ó variedades de uva para fabricar sus vinos, y por esto, sin duda, han adquirido tanto renombre.

El objeto de la pisa, es romper las celdillas vegetales que contienen el mosto. Esta operacion se hace generalmente con los pies descalzos ó calzados con esparteñas, alpargatas ó zapatos. Para la fabricacion de vinos finos, se prefieren los piés descalzos, á fin de que no se rompan las pepitas ni los escobajos, que encierran una gran cantidad de tanino ó materia astringente, que se comunica despues al vino.

La pisa tiene lugar, en lagares que son diferentes en cada país, ya de mampostería, ya de piedra ó de madera. Estos últimos son los mejores y estan adoptados en Jeréz. Consisten en unas cajas de madera de 4 metros de lado por 60 centímetros de alto montadas sobre cuatro borriquetes de un metro de altura. Las cajas tienen una abertura triangular en uno de los lados, de cuyo fondo arranca una piquera ó conducto que recibe el zumo de la uva y lo conduce por medio de un canalizo, á las vasijas en que ha de fermentar. Si los vinos han de ser blancos, no se pone en ellos mas que el zumo, y si han de ser tintos se les echa tambien la casca, porque como la sustancia colorante se halla en la parte interior del hollejo, y su disolvente especial es el alcohol, á medida que se produce se disuelve y le comunica el color.

Las vasijas de fermentacion, deben llenarse de una sola vez, porque si se hace en varias, como en muchos puntos acostumbran, al empezar la fermentacion

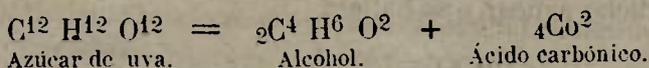
tacion alcohólica, la última cantidad que se puso, sufre ya la primera, la fermentacion acética; y de aquí el que los vinos se avinagren.

IV.

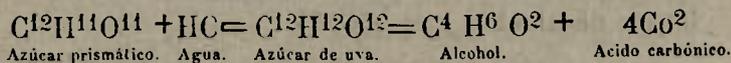
Fermen-  
tacion.

La fermentacion ó sea la causa que convierte el zumo de la uva en vino es tan antigua, como que la Biblia dice que Noé fué el primer cultivador de la viña y el primero tambien que experimentó los efectos de la bebida de su zumo fermentado; pero hasta hace poco tiempo no se ha podido esplicar bien este fenómeno, que consiste en el desdoblamiento de la molécula de azúcar en dos equivalentes de alcohol y cuatro de ácido carbónico. Mas para que estas reacciones tengan lugar se necesita azúcar, agua, una sustancia albuminoídea ó proteíca susceptible de convertirse en fermento, contacto del aire ó de su oxígeno y cierta temperatura. Si falta alguna de estas circunstancias no puede haber fermentacion. Una disolucion de azúcar en agua no fermenta, el azúcar y el fermento sin agua, tampoco reacciona, y por último, si la temperatura es inferior á más 5° ó superior á más 45, tampoco tiene lugar la fermentacion. Hay dos clases de fermentacion; una tumultuosa y otra lenta ó insensible: la primera es cuando se desdobra la mayor parte del azúcar, y en la segunda sigue desdoblándose la que quedó; pero sino hay fermento soluble que obre sobre ella, queda el vino dulce; mas si toda se desdobra y aún queda fermento, á que llaman glicerina obra sobre el alcohol y lo coavierte en ácido acético y por consiguiente el vino en vinagre. Conviene saber que el único azúcar que fermenta y se desdobra en dos equivalentes de alco-

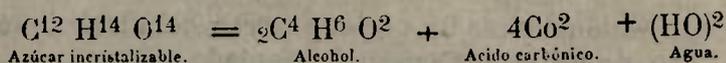
hol y cuatro de ácido carbónico, es la de uva ó glucosa



pues el prismático tiene que fijar antes un equivalente de agua para convertirse en azúcar de uva, como lo demuestra esta ecuacion:

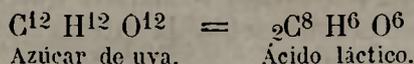


Del mismo modo el azúcar incristalizable tiene que perder dos equivalentes de agua para pasar á glucosa ó azúcar de uva

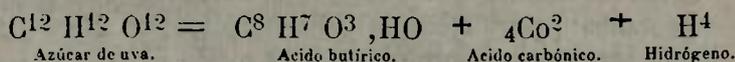


cuyos dos equivalentes de agua se eliminan en el acto de la fermentacion.

Si la fermentacion alcohólica tiene lugar á la temperatura ordinaria en presencia del queso ó de la leche ágría, puede desarrollarse el ácido láctico segun esta ecuacion:



ó el ácido butírico segun esta otra;



pero si se ha verificado solo la fermentacion alcohólica, es fácil calcular á priori, las cantidades de alcohol y de ácido carbónico que de una cantidad dada de azúcar podría obtenerse; siendo esta la glucosa

y conocida su fórmula  $C^{12} H^{12} O^{12}$ , mas cuatro de ácido carbónico  $4Co^2$  se determina el equivalente de dicho azúcar y se hallará

$$\left. \begin{array}{l} C^{12} \times 6 = 72 \\ H^{12} \times 1 = 12 \\ O^{12} \times 8 = 96 \end{array} \right\} = 180 = C^{12} H^{12} O^{12}$$

Despues se determina la suma de los dos equivalentes de alcohol y se hallará

$$\left. \begin{array}{l} C^8 \times 6 = 48 \\ H^{12} \times 1 = 12 \\ O^4 \times 8 = 32 \end{array} \right\} = 92 = 2 C^4 H^6 O^2$$

Obteniéndose 92 partes en peso del alcohol anidro, de los 180 de azúcar fermentada.

$$\left. \begin{array}{l} C^4 \times 6 = 24 \\ O^8 \times 8 = 64 \end{array} \right\} = 88 = 4 Co^2$$

El peso de ácido carbónico que darán, pues, los 180 de azúcar será 88; hecha la suma de estos dos factores ( $92+88=180$ ) se hallará que es igual á los 180 que es precisamente la misma que dió la fórmula del azúcar.

Estos datos bastan para averiguar el alcohol ó ácido carbónico que tenga una cantidad cualquiera de azúcar, por ejemplo 100 partes; por medio de una sencilla proporcion de este modo

$$180 : 92 :: 100 : x$$

$$\frac{92 \times 100}{180} = x = 51,1$$

que es el alcohol anhidro que darán las 100 partes de azúcar.

Del mismo modo se determinará el ácido carbónico diciendo:

$$180 : 88 :: 100 : x$$

$$\frac{88 \times 100}{180} = x = 48,9$$

que es el ácido carbónico de las 100 partes de azúcar.

Ya queda indicado que para que tenga lugar la fermentacion se necesita entre otras cosas, una sustancia susceptible de convertirse en fermento. Se entiende por tal, toda sustancia orgánica de composicion compleja cuaternaria cuando menos, y que goce de muy poca estabilidad; tales son, la albúmina, gelatina, fibrina, caseina, gluten, etc., las cuales una vez que dejan de formar parte de un ser viviente, entran en descomposicion que comunican á los cuerpos que están en su contacto; tal sucede en la fermentacion alcohólica.

## V.

El mosto se compone de glucosa ó azúcar de uva: Composicion del zumo de uva. fécula, pectina, albúmina, gluten, tamino ó principio astringente, materia colorante azul que se enrogece con los ácidos, bitartrato de potasa, varios ácidos y agua. Además de otros cuerpos que son los dominantes, hay otras varias sales, tanto de ácidos orgánicos como inorgánicos, los tartratos de cal, el sulfato de potasa, los cloruros de sodio y potásio, los fosfatos de cal y de magnesia, la sílice, sales de hierro y tambien algunas materias grasas ó aceitosas.

Por consiguiente, el zumo de la uva es el cuerpo mas idóneo que se conoce para experimentar la fermentacion alcohólica, pues basta que le dé el aire por un momento, siendo la temperatura favorable, para que se desarrolle y continúe de una manera activa, aunque despues se le prive de su contacto, porque sin el oxígeno del aire no tiene lugar dicho fenómeno como ha probado Gaylusac.

## VI.

Vasijas de  
fermenta-  
cion.

Las vasijas en que se verifica la fermentacion pueden ser de mamposteria, de barro cocido ó de madera. Las primeras aunque ofrecen la ventaja de su gran capacidad y que la fermentacion tumultuosa marcha con rapidéz, tiene en cambio los inconvenientes de las filtraciones que pueden ocurrir, y que estando tan gran superficie al contacto del aire, puede ser causa de que el vino experimente un principio de acetificacion.

Las tinajas son por desgracia las vasijas mas comunmente empleadas en España. Puede estar empotradas en el suelo, en mamposteria ó libres. Las empotradas tienen el inconveniente de no poderse sacar el vino de ellas, ni con llave, ni con canilla, ni con sifon, y por lo tanto hay que hacerlo por la boca, dando lugar esta operacion á que tome oxígeno del aire y pueda sobrevenir la fermentacion acética; otra desventaja es, que si se rompe por la parte inferior alguna tinaja, lo cual es muy fácil por la gran presion del líquido, se pierde el todo ó gran parte de su contenido: el barro de que están formadas aunque cocido tiene muchos poros que empapan gran cantidad de vino, el que es imposible quitar aunque se

lavan; convirtiéndose su alcohol en ácido acético que al año siguiente se mezcla con el nuevo vino, comunicándole un principio de acetificación; se ha querido remediar este inconveniente barnizando con pez el interior de las tinajas, pero como el alcohol disuelve aquella, le comunica mal gusto.

Las mejores vasijas son las de madera, y entre estas las de roble merecen la preferencia, porque esta madera absorve el agua del vino y no el alcohol, y por eso aunque empapan líquido aparecerá al cabo de algunos años menos cantidad, pero de mayor riqueza alcohólica.

Conviene que la capacidad de las vasijas sea tal que permitan llenarse en menos de veinte y cuatro horas de mosto, á fin de que la fermentacion se verifique simultáneamente en toda la masa; de unos 80 á 100 hectólitros, son las mas comunes.

Respecto á si la fermentacion ha de tener lugar en vasos cerrados ó abiertos, hay varias opiniones. Los que quieren que sean cerrados dicen, que así no les entra el oxígeno del aire, y que particularmente los vinos tintos, que se les ponen los hollejos para que tomen color, se elevan en la fermentacion tumultuosa formando el sombrerete, se oxigena y despues cuando se hunde lleva el origen de la acetificación; y los que abogan por los vasos abiertos dicen, que no pasando de 10° la temperatura de la bodega, no solo no ofrece cuidado alguno sino que es mas conveniente, porque de esa temperatura abajo se oxigena el fermento, y haciéndose insoluble se precipita, dejando de obrar sobre el vino. (1)

(1) Vamos á exponer nuestra opinion hija de nuestros numerosos experimentos hechos en varias bodegas de la provincia de Zamora. En una bodega de D. Santiago Arias, se colocó la cuba de pié sin la rueda superior sobre unos horriquetes de madera de 15 cen-

De ámbos modos se fabrican buenos vinos si las bodegas tienen buenas condiciones y se hacen con oportunidad y esmero todas las operaciones que reclama una buena fabricacion.

Antes de empezar la vendimia, se deben limpiar perfectamente todos los útiles que sirvieron el año anterior.

## VII.

Condiciones de la bodega.

El local donde se verifique la fermentacion, ha de tener cierto grado de temperatura. Si es muy baja marcha muy lentamente, y si es muy alta sobreviene

timetros de altos y se echó el mosto juntamente con el hollejo para que le diera color, pues debía ser vino tinto, dejándole como 20 centímetros sin llenar. A los pocos dias se formó el sombrerete que por la parte céntrica subió, mas alto que los bordes de la cuba, formado por la madre como allí le llaman, y se oxigenó de tal modo que no podía sufrirse el olor á vinagre, llenándose de larvas y huevecillos de insectos. Antes que se hundiera, y ya que se grieteó y se separó algo de las paredes para verificarlo, se procedió al trasego, preparados y azufrados los toneles á que debía pasar, haciendo con un palo un agujero en el sombrerete y metiendo por él un sifon de goma por el que salió la mayor parte del vino, quedando poco en el fondo juntamente con los pozos y el sombrerete, y aunque pudiera haberse sacado en su totalidad, se prefirió echarle agua para hacer vinagre; el que fué fuerte y de buen gusto aunque colorado, y aquel despues de clarificado y trasegado de nuevo á otros toneles salió tan esquisito que mereció un diploma de honor en la exposicion de Valladolid.

La elaboracion de este, la dirigimos para probar que podia hacerse buen vino sin *maja*, operacion que consiste en hundir la madre ó sombrerete tres ó cuatro veces al dia, con objeto segun aseguran de que no se oxigene, lo cual es tan erróneo como que sucede todo lo contrario: refrescando la madre como aquellos cosecheros dicen, se oxigena mas porque como el oxigeno es soluble, se fija en el hollejo mojado que va á la cuba juntamente con la madre, volviendo á oxigenarse tantas veces como se hunde. Al contrario, sucedió pues en nuestro ensayo la madre ó sombrerete se secó tomando la apariencia de serrín de maledera sin fijar mas oxigeno; y además se tuvo cuidado de trasegar el vino antes de que se hundiera; ó se pudo quitar para que no vaya al fondo evitando de este modo que lleve el vino esa gran cantidad de oxigeno que lo hace vinagre.

En la bodega de D. Ramon Rey Gallego, de Zamora, dirigimos la fabricacion en 1835, siguiendo otro método que nos dió el mismo resultado, que fué poner al tonel una tapadera de dos piezas á fin de

la fermentacion acética, por lo que no debe bajar de 12°, ni pasar de 25.

Dicho local debe estar resguardado de las corrientes del aire con ventanas al N., lejos de caballerizas y establos y de todo foco de infeccion.

Durante la fermentacion tumultuosa, hay un gran desprendimiento de ácido carbónico que puede causar y ha causado la muerte á muchas personas; aconséjase para evitarlo, que al penetrar en la bodega se lleve delante una luz para salirse inmediatamente que se achique ó se apague, pero puede evitarse fácilmente, poniendo en la bodega depósitos de lechada de cal ó un frasco con amoniaco ó simplemente, rociando cal viva sobre el pavimento, la cual se apodera del ácido carbónico que se desprende evitando la asfixia.

### VIII.

Terminada la fermentacion tumultuosa, que se Trasiego. conoce en que cesa el ruido ó hervor, en que no se

poderla introducir con facilidad, llena de pequeños agujeros, y cubriéndola con una capa de 20 centímetros de hollejo, que tambien se secó despues de oxigenarse, saliendo el ácido carbónico por los agujeros de la tapadera y á traves de la capa de hollejo. Este vino salió tan bueno, pero mucho mas tinto porque el hollejo que le habia de dar color, estaba sumergido del todo.

En otra cuba de mosto de uva blanca y sin hollejos para que saliera sin color, se tapó exteriormente y á todo alrededor con yeso y solo se dejó un agujero en el centro tapado con un corcho al que se adoptó un tubo encorvado de hoja de lata que terminaba dentro de un recipiente con agua al través de la que se veía salir el ácido carbónico. Este vino despues de trasegado y clarificado con cola de pescado como los otros, salió tan claro como el aguardiente, de un gusto esquisito y de una gran fuerza alcohólica.

Todos estos vinos tomaron un poco de gusto del ácido sulfuroso, pero al segundo trasiego desapareció.

Otros varios hicimos por nuestra propia cuenta, dando todos tan buen resultado, que en un pais donde los vinos no pasan de un año, porque en los primeros calores de estio se avinagran, existen hoy en las citadas bodegas infinitivamente mejores que cuando se fabricaron, despues de mas de doce años.

desprende burbujas ocasionadas por el desprendimiento del ácido carbónico, en que disminuye en densidad el líquido considerablemente y en que está tranquilo y trasparente, se procede al trasiego. Pero como el vino contiene todavía algo de fermento soluble, deberá procurarse que al hacer esta operación, no le dé el aire; pues oxidándose aquel, podría ser causa de la acetificación, á cuyo fin no deberá practicarse del modo que se acostumbra en la mayoría de las bodegas de España, esto es, sacando el vino por medio de cubos ó calderas, de ellas van á unos pellejos y de estos á las vasijas donde se han de guardar. Esta operación se hará por medio de espita, á la que se adoptará un tubo de goma elástica, ó por medio de bombas, y lo que aún es mejor, haciendo uso de los sifones, para lo cual han de colocarse las pipas ó vasijas donde fermente mas altas que los vasos en que se han de conservar, operación que no solo evita que el líquido tome aire, sino que es mucho mas limpia y económica, pues el vino pasa por solo la acción atmosférica.

El trasiego debe hacerse en dia sereno y frio; suele practicarse en diciembre ó enero.

## IX.

Azufrado  
de los tonc-  
les.

Antes de trasegar el vino deben azufrarse los toneles que lo han de recibir, cuya operación tiene por objeto sustituir el oxígeno del aire que contienen por el ácido sulfuroso, que lejos de perjudicar como aquel al vino, provocando la fermentación acética, se opone á ella.

Esta sencilla operación consiste en quemar dentro de los toneles una torcida de algodón que se im-

pregnó primero de azufre fundido, la que se sujeta á un alambre, y en el otro extremo de él se fija un cubito de hoja de lata ó de barro, para que al arder la torcida, reciba el azufre que se funde, y las cenizas de la combustion para que no caiga nada en el tonel. Una vez encendida se mete en él tapándolo herméticamente con un corcho, pero dejando fuera parte del alambre. Así que se note que se ha apagado la mecha por haber desaparecido el oxígeno, se saca y se procede al trasiego.

### X.

Al poco tiempo de verificado el envase, experimenta el vino una segunda fermentacion, llamada lenta ó insensible; sin embargo, si se aplica el oido á la vasija, se oye cierto ruido parecido á pequeños chasquidos que no es otra cosa que las burbujas del ácido carbónico que se desprende, formando alguna espuma que se derrama, para lo cual debe llenarse todo lo posible.

Fermentacion.

Esta pérdida y el empaparse el líquido en el tonel hace que disminuya el nivel interior, por lo cual debe rellenarse continuamente todos los días durante el primer mes del envase, cada cuatro en el segundo, y cada diez y ocho en adelante, hasta volverlo á trasegar. Claro es, que para atender á esta operacion, se habrá separado un pequeño tonel del mismo vino que se fabrica.

### XI.

La clarificacion tiene por objeto quitar al vino, todas las sustancias que contenga en disolucion y destruir el exceso de tanino.

Clarificacion.

Los cuerpos que se emplean, son de origen animal y mineral. La albúmina ó clara de huevo, entre los primeros, es preferible para los vinos que tenga mucho tanino.

Se ponen 8 claras de huevo por cada 30 litros de vino, las cuales se baten previamente en cierta cantidad del mismo vino que se vá á clarificar.

La cola de pescado es preferible para los vinos que tengan poco tanino ó no convenga quitárselo.

Esta sustancia está formada por la vejiga natatoria de los Esturiones.

Para emplearla, se machaca y se tiene en agua ó espíritu de vino en la proporción de una onza por cada 25 arrobas de vino; pero si se quiere marchar mas de prisa, se hace hervir con vino del que se vá á clarificar ó en agua.

Tambien puede emplearse la goma arábica. Estas sustancias bien incorporadas por medio de un agitador, forman combinaciones insolubles con el tanino ó principio astringente del vino, y una vasta sed que al precipitarse encogiéndose lleva tras si las impurezas, quedando el vino trasparente y perdiendo la astringencia y algun color. A los seis ó siete dias se trasiega á otro tonel para conservarlo.

Las materias minerales que se emplean para clarificarlos, son la arcilla y el yeso cocido por ser insolubles; obran física ó mecánicamente arrastrando al fondo los cuerpos interpuestos, además el yeso cocido, como es tan ávido de agua se la roba al vino quedando éste clarificado y más alcohólico.

Si la arcilla fuera margosa, entonces el carbonato de cal que contienen neutraliza tambien los ácidos libres del vino.

XII.

Muchas veces conviene al labrador conocer la cantidad del alcohol que podrá sacar de un vinodado, para calcular si le conviene venderlo en tal estado ó quemarlo para hacer aguardiente. Para averiguarlo basta procurarse el alambique de Gay-lusac, que es sumamente pequeño y económico. Este alambique se calienta por medio de una lámpara de espíritu de vino. Para hacer el ensayo se ponen en la caldera tres decímetros de espíritu de vino y se destila un decímetro que se recoge en la campanita graduada, se gradua despues con el alcoholómetro, procurando que el líquido esté á 15° y el grado obtenido se divide por tres, porque el volumen destilado es la tercera parte del vino que se ensaya.

Ensayo para hallar el alcohol de un vino.

Así, si el aguardiente obtenido señala 30° el vino tendrá  $\frac{30}{3}$  ó 10 por 100 de alcohol absoluto.

XIII.

Las alteraciones que sufre el vino, son: 1.° el ahilamiento que consiste en ponerse tan viscoso que forma madejas que se puedan coger con la mano; esta alteracion es propia de los vinos dulces que conservan albúmina y poco ácido libre. Se corrige con la adición de alcohol, ácido tártrico ó tanino; si se emplea este último, debe ser procedente de las pepitas de las uvas puestas en agua caliente, ó sumergidas en alcohol por 24 horas. 2.° la acetificación proviene de los vinos jóvenes de ser pobres en ácido tánico y tártrico y ricos en sustancias proteicas ó albuminoideas.

Alteraciones de los vinos.

7 Esta acidez se neutraliza al principio con tartrato neutro de potasa, con el carbonato de cal ó con el sacarato de cal, debiendo sin embargo preferirse el primero.

3.º Las flores ó mohos del vino debidas segun Pasteur á unas plantas que ha llamado *micodermas aceté*; se corrige este accidente añadiendo vino por medio de un embudo hasta que rebose y las arrastre.

4.º Y por último, puede el vino contener hidrógeno sulfurado que le comunica muy mal gusto, debido al azufrado de la uva antes de la vendimia, lo cual se corrige con el ácido sulfuroso, segun esta fórmula  $\text{SO}_2 + 2\text{HS} = 2\text{HO} + 3\text{S}$ , debiendo trasegar-se el vino inmediatamente despues de la reaccion. (1)

(1) El carácter elemental de este libro nos impide extendernos mas sobre la fabricacion de vinos. Aconsejamos á los que deseen mas pormenores, consulten la obra sobre la fermentacion de zumo de la uva del Sr. D. Magin Bonet y Bomfill, premiada en concurso público por la Real Academia de Ciencias en 1860.

## LECCION LXXXIX.

**DZ LOS ACEITES.—SU DIVISION.—SUS PROPIEDADES.—COMPOSICION DEL ACRITE DE LA ACEITUNA.—ESTADO EN QUE DEBE COGERSE.—ENTROJADO Ó ALMACENADO DE LA MISMA.—FABRICACION.—DIFERENTES CLASES DE ACEITE QUE SE PUEDEN EXTRAER DE LA ACEITUNA.—CLARIFICACION Ó PURIFICACION DE ACEITES.**

### I.

Los aceites son cuerpos neutros sobre-hidrogenados, llamados así, porque contienen carbono, hidrógeno y oxígeno, pero el hidrógeno en mayor cantidad que el oxígeno necesita, para formar agua.

Los aceites se extraen de los animales y de los vegetales.

Los aceites que contienen las plantas, se dividen en dos grupos; aceites fijos y aceites volátiles. El aceite fijo se diferencia del volátil, en que si cae una gota en un papel se pone trasparente y cuya mancha es persistente, mientras que el aceite volátil desaparece sin dejar mancha alguna.

Los aceites fijos, se presentan en las plantas, en sus semillas ó en sus pericarpios; en las semillas co-

De los aceites.

mo el de almendras, cañamones, nueces, avellanas, etc., y en el pericarpio como en la aceituna.

El aceite volátil lo contienen las plantas en todas sus partes, en la semilla, en la flor, tallos, troncos, etc., como el jazmin, palo de rosas y otras.

## II.

Propiedades de los aceites.

Los aceites gozan de propiedades marcadas, siendo unos líquidos y otros sólidos á la temperatura ordinaria; se dilatan por el calor aumentando el 1 por 100 de su volúmen por cada diez grados de diferencia de temperatura, y son más ó ménos fluidos segun las materias albuminoideas que tengan en suspension.

Los aceites fijos que son sólidos á la temperatura ordinaria, se llaman mantecas ó grasas, porque necesitan 35 á 40° para fundirse. Cuando se derriten á los 28° se llaman enjundias y sebos cuando necesitan 38°.

Los aceites fijos son mas ligeros que el agua y lo mismo las mantecas.

Respecto á los volátiles, unos son mas ligeros y otros mas pesados que el agua; los mas densos son los exóticos de plantas que vegetan en América, como el cacao, clavo, canela, etc.

Todos ellos son más ó menos alterables por la accion del aire, pues al poco tiempo adquieren mal sabor y mal olor, verificándose en ellos una reaccion ácida ó lo que es lo mismo se enrancian.

El que mas se ha ocupado de los aceites, ha sido Teodoro de Saussure, el cual, habiendo sometido por meses enteros y aun por años los aceites á la accion del aire, ó mas bien á la de su oxígeno, observó que

cuando es baja la temperatura apenas se oxidan, y en los meses de estío fijan considerablemente cantidad de él y mas si ofrecen muchos puntos de contacto, por ejemplo, en un plato.

Cuando el oxígeno se combina con el hidrógeno forma agua, pero si se combina con el carbóno forma ácido carbónico; por consiguiente fijándose el oxígeno del aire en el carbono del aceite, hay aumentando de temperatura al formarse el ácido carbónico. Este aumento de temperatura es causa á veces de los incendios que aparecen en las fábricas de paños, pues si la borra ó lanilla que sale del paño se amontona, expuesto al aire se vá oxidando, y al formarse el ácido carbónico con el aumento de temperatura se incendia.

La accion oxidante del aceite es mas marcada en unos que en otros, en algunos es tal, que de fluidos se convierten en una materia, sólida y otros solamente se enrancian; de aquí el dividirlos también en dos grandes grupos, secantes y no secantes. Los secantes son el de linaza, nuez, cañamones, adormideras, ricino y otros. Estos se van espesando al contacto del aire y hasta se vuelven sólidos.

Los no secantes son el de aceituna, almendra, colza, calcahuete y otros.

Los aceites secantes, se volatilizan por la accion del calórico, al contrario de los fijos, pues aunque se sometán á 350°, no se volatilizan, sino lo que hacen es descompenerse, ó hervir como dice el vulgo, con mucho ruido y desprendimiento de vapores blancos, debidos á la acroleína que es un principio del aceite de muy mal olor y picante

Los otros principios del aceite van desdoblándose en moléculas mas sencillas, formándose los carburos

de hidrógeno, líquidos y gaseosos, óxido de carbono y ácido carbónico.

### III.

Composi-  
cion del  
aceite.

Hasta el año 1813 se creía que los aceites y grasas eran unos principios inmediatos, pero ya se sabe que son un complejo de aquellos.

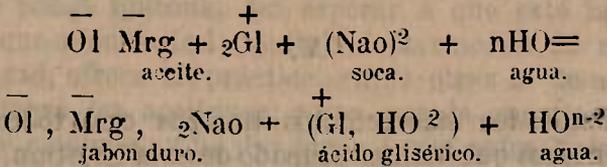
Para probarlo Chevreul, sometió el aceite á la temperatura de dos grados bajo cero, y ya helados los puso entre papeles de filtro, sometiéndolos á una gran presion, por lo que se verificó una separacion mecánica, quedando en el papel una sustancia sólida de color anacarado, cristalino y brillante que cristaliza en forma de escamas. Esta sustancia la puso en alcohol en el que se disolvió en parte, despues la filtró y obtuvo dos principios, uno sólido y otro líquido; al sólido le dió el nombre de margarina y al líquido el de oleina.

Esta oleina y esta margarina pueden separarse en dos principios inmediatos. La oleina en ácido oleico y óxido de gliserilo, llamándose oleato de óxido glisérico: pero si este está libre, constituye el óxido de gliserilo hidratado ó gliserina, que se ha llamado tambien principio dulce de los aceites: y la margarina, en ácido margárico y óxido de gliserilo, llamándose margarato de óxido glisérico.

De manera que tanto la oleina como la margarina son verdaderas sales.

El aceite de oliva contiene 28 de margarina y 72 por 100 de oleina. Estos dos principios pueden separarse por la accion de los álcalis; así, si se some-

te el aceite de oliva á la accion de una legía tendrá lugar esta reaccion.



En esto está basada la fabricacion de jabones, que consiste en sostituir en óxido de sodio el óxido de gliserilo. Si la base fuese de potasa en vez de sosa, se obtendria el jabon blando (1)

#### IV.

El fruto del olivo que se llama aceituna, es una drupa de pericarpio carnoso que consta de una cotícula ó epidemis (epicarpio) delgada con varias células sobrepuestas y encerrando entre otros principios una sustancia de sabor amargo, llamada olivina, aceite esencial aromático, tanino, cerosia, albúmina, etc. Debajo de ella aparece la masa carnosa ó pulpa (mesocarpo) formada de tejido celular de diversa composicion, segun su grado de madurez, y cuyo tejido contiene al principio mucílago, fécula, ácido tánico, manita, clorofila, albúmina, etc.; sustancias que van poco á poco experimentando una serie de metamorfosis fisilógico-químicas, en virtud de las cuales toma origen el aceite.

Composi-  
cion de la  
aceituna.

La calidad de los aceites depende de varias causas que influyen mas ó ménos directamente en ella, como las variedades, el clima, la calidad del terreno, las labores, la poda, el estado de madurez

(1) No nos permite el caracter de este libro ocuparnos de la fabricacion de todos los aceites y solo lo haremos del de oliva: lo que de él digamos puede aplicarse á los demás.

del fruto, la manera de recolectarlo, el entrojado ó almacenado y la molienda, (1)

V.

Estado en  
que debe  
cogerse la  
aceituna.

Desde los mas remotos tiempos casi todos los agrónomos que se han ocupado de esta cuestion, están contestes en que á cada grado de maduréz de la aceituna corresponde una clase especial de aceites, aconsejando adelantar mas bien que retrasar la época de la recoleccion.

Ya los romanos fabricaban tres clases de aceites, uno de la aceituna ántes de variar de color, cuyo aceite salia verdoso y algo amargo, pero su aroma y fluidez le daban gran estimacion. Otro cuando la aceituna se ponía morada, era de un amarillo de oro, sabor característico de aceituna fresca, de gran finura y delicado gusto, por lo cual era el de mas consumo, reputado por Columela, como el mejor de todos.

Y el tercero, por último, lo extraían de las aceitunas negras y excesivamente maduras, que daban un aceite basto, de olor poco grato y gusto acre, el cual destinaban al alumbrado y á otros usos industriales.

Plinio, Columela, Rozier, Herrera y otros dicen, que los aceites que se extraen de las aceitunas pasadas, son de muy mala calidad.

El Conde de Gasparin, que debe esperarse á que la aceituna caiga espontáneamente del árbol.

Don Antonio Sandalio de Arias, que la aceituna debe cogerse ántes de que varíe de color, pues así es mas fino el aceite.

(1) Muchas de estas influencias quedan explicadas al tratar del cultivo del olivo (Leccion LXXII).

Para obtener aceites de buena calidad, debe recolectarse la aceituna al momento que varíe de color ó se ponga pintona, sin esperar á que esté negra; porque además de la ventaja de dar aceite de mejor calidad, ofrece tal práctica, entre otras la de no reventarse las aceitunas, como sucede cuando están muy maduras, y no dar lugar á que sufra todas sus metamórfosis el insecto conocido con el nombre de mosca del olivo (*Dacus oleæ*), que es causa de la alteracion y mal gusto de los aceites.

Las aceitunas deberían molerse á medida que se fueran cogiendo; pero como los molinos no aumentan en la proporcion que los olivares, las almacenan en los troges construidos al efecto que tienen en los molinos; en los que apilan las aceitunas en grandes cantidades, á veces de 500 á 1.000 fanegas, permaneciendo á la intemperie muchos meses, á la influencia del frio, del cálido, la luz, el aire y las lluvias, esperando que les llegue el turno para molerlas, por lo que á los pocos dias entran en fermentacion, cubriéndose de vegetaciones fungosas y aumentando considerablemente de temperatura, formando una masa negruzca con vetas blancas, humeante y pestíferas que cortan con palas y azadones, que nadie creería que eran aceitunas, del que obtienen luego un aceite rancio, acre y de malísima calidad.

Entrojado de la aceituna.

Sin embargo, los labradores aseguran, que de este modo aumenta el aceite y mejora su calidad. Los hechos demuestran lo contrario. Practiquen ensayos y se convencerán los labradores que léjos de aumentar el aceite disminuye considerablemente y desmerece mucho su calidad.

VII.

Extraccion  
del aceite.

La extraccion del aceite se hace comunmente por medio de los antiguos molinos de rodillo de piedra, de prensa, de viga y husillo; y con el auxilio del agua caliente. Pero en muchos puntos se van ya adoptando las prensas hidráulicas y las llamadas mecánicas que son económicas y de excelentes resultados, pues siendo el motor la misma caballería que muele, sin necesidad de mayor esfuerzo pueden elaborarse 500 á 700 kilogramos diarios.

Tambien se emplean para la extraccion del aceite algunas máquinas movidas por el vapor. (1)

VIII.

Diversos  
aceites de  
aceituna.

La aceituna contiene aceite en el hollejo ó piel, en la pulpa y en la almendrilla, y aunque algunos han querido sacarlo del hueso, ha sido tan solo el que pudiera llevar adherido, pues experimentos recientes han demostrado que no lo contiene. El de la pulpa confundido con el del hollejo llega hasta un 30 por 100 y aunque la almendrilla puede contener hasta 23 por 100, como su peso con respecto al total del fruto, no llega á tres centésimas, rara vez pasaria de 05, á 07, por 100, cantidad bien exigua por cierto, pero bastante para alterar el extraido de la pulpa.

Por esto los químicos aseguran que las aceitunas molidas enteras producen menos aceite que si se mo-

(1) El caracter elemental de este libro nos priva del gusto de explicar el mecanismo y modo de funcionar de todas estas máquinas; pero el que quiera conocerlas con exactitud puede consultar los artículos publicados en los anales de agricultura por el ilustrado Ingeniero agrónomo y catedrático de la Escuela D. Diego Pequeño

lierán despues de haberle separado el hueso, porque el orujo contiene mayor cantidad que la que podria dar la almendrilla de la aceituna.

## IX.

Como los aceites aparecen turbios, por contener principios mucilaginosos, viscosos y aluminosos, es preciso proceder á su clarificacion, la cual puede hacerse mecánica y químicamente. Purificacion de los aceites.

Para conseguirlo mecánicamente, se ponen en vasijas bien cerradas, dejándolo sedimentar; pero aunque de este modo se aclaran no se consigue del todo su purificacion, como no se traten con disoluciones químicas que mas adelante se explicarán.

Otro de los medios mecánicos sumamente fácil y recomendado por muchos autores, consisté en mezclar los aceites con arcilla reducida á polvo fino; la que por ser mas densa se irá al fondo, arrastrando todos los cuerpos que contenga aquél en suspension y que son causa de su turbieza. Dichos cuerpos quedarán con la arcilla en el fondo, y para aprovechar el aceite que unas y otras retienen entre sus moléculas, se sacarán los posos y se pondrán en una vasija grande en que se puedan echar tres ó cuatro partes mas de su volúmen de agua: como la arcilla no se combina con el aceite sino que solo ejerce con él una afinidad molecular, aumentándose la temperatura, la arcilla soltará el aceite, que sobre nadará, quedando útil para la fabricacion de jabones. Por este medio se pueden clarificar los aceitones ó turbios.

Para purificar ó clarificar los aceites por medios químicos, se pondrán en vasijas bien cerradas y forradas interiormente de plomo, á fin de

que no les ataque el ácido sulfúrico. que será el que se emplee, el cual obrará sobre las sustancias que haya en suspension quemándolas y obligándolas á sedimentarse.

El Sr. D. Magin Bonet y Bomfill, dignísimo catedrático del Instituto industrial de Madrid, aconseja, que las vasijas en que se haga la clarificación de los aceites, estén forradas interiormente de plomo y cerradas perfectamente; y el Sr. D. Ramon de Manjarret y Bofarul, digno catedrático también de la Escuela Industrial de Barcelona en el párrafo 5.º de su obra de química, reprueba este procedimiento, fundado en que atacando el aceite al plomo, forma un compuesto perjudicial á la salud. Esta afirmación que es cierta en tesis general, no lo es en el caso presente; porque, si bien el aire oxida al plomo, convirtiéndolo en subóxido de este metal y los ácidos mas débiles ocasionan la oxidación del plomo en presencia del aire, por la afinidad que tienen con el óxido plumboso, y el agua misma en estado de pureza ejerce igual reacción que los ácidos, por la inmediata acción del ácido carbónico de la atmósfera, que produce un carbonato plumboso hidratado que pudiera perjudicar; no tiene lugar esta oxidación tan luego como el agua contenga alguna sal en disolución, y por esta razón pueden hacerse tubos de este metal para la conducción de aguas potables. Por esto, sin duda, Raspail asegura que el plomo no es soluble en el agua. Tampoco lo es en el ácido clorhídrico, ni en el sulfúrico diluido, á no ser que esté el metal en contacto del aire, y solo le ataca estando concentrado é hirviendo, resultando en este caso ácido sulfúrico que se desprende y sulfato de plomo que queda. Ahora bien: si el plomo no es atacable

por dichos ácidos, ni por el agua que contiene una sal en disolucion, tampoco lo será en el aceite que se forma de dos sales, la oleina y la margarina con el óxido de gliserilo, y mucho menos no estando el plomo en contacto del aire y haciéndose la operacion en frio. Por consiguiente pueden emplearse las vasijas forradas de plomo sin inconveniente alguno, como aconseja el Sr. Bonet y Bomfill.

## CAPÍTULO III.

### ELEMENTOS DE ECONOMÍA RURAL.

#### LECCION LXXXX.

DEFINICION DE LA ECONOMIA RURAL.—DEL CULTIVO RUTINARIO Y DEL MEJORANTE.—DEL DOMINIO AGRÍCOLA.—DEL TRABAJO.—DEL CAPITAL Y DE LA CONTABILIDAD AGRÍCOLA.

#### I.

Definicion.

La economía rural es la ciencia que, armonizando todos los elementos de producción, determina su influencia, ocupándose tan solo del estudio del producto *neto*.

Para obtener gran utilidad en agricultura necesita conocer el labrador, no solo el terreno, para corregir ó enmendar sus propiedades y subordinar á él las plantas que cultive, las máquinas mas adecuadas á la localidad y demás elementos de producción, sino que necesita tambien conocer el valor de la heredad que cultiva, los agentes de que puede disponer, el valor del trabajo necesario, su relacion con los productos que obtenga, los gastos que el ganado pueda causar y los beneficios que reporte, la cantidad de

abonos que necesite, la oferta y la demanda de productos para elegir con acierto la época mas oportuna de sacar mas utilidad y por último debe saber llevar cual si fuese un mero administrador, el registro general y particular de todas las operaciones tanto agrícolas como industriales de la explotación.

Con estos conocimientos puede ya el agricultor establecer el cultivo mejorante, estableciendo la alternativa de cosechas, con prados, con abonos y sin barbechos, dando cuantas labores necesiten las plantas que se cultiven etc., etc., á fin de obtener mayor producto.

Aunque la agricultura no queda garantida por este cultivo de los estragos que en ella puedan causar los hielos y demás meteoros, los insectos y enfermedades de las plantas; al menos no producen efectos tan desastrosos como cuando se sigue un cultivo rutinario. En este caso las cosechas dependen de una lluvia á tiempo, de una buena temperatura, todo es precario; muchas veces se ven las tierras ligeras ser arrastradas por las lluvias ó sumergidas las tenaces é impermeables por no poder dar paso á este elemento de vida, los abonos empleados en pequeña cantidad están tambien en malas condiciones para ser absorbidos, y en vista de todo esto ¿qué extraño debe ser que las cosechas no vengan á su tiempo y que sean unas veces buenas y otras malas y de pocos rendimientos? ¿qué extrañeza debe causar tambien la escasez de abonos cuando á penas hay forrajes que alimenten al ganado que los ha de producir?

Se trata por el contrario de un *cultivo mejorante* y en este caso, todavia tarde ó temprano, segun la energía de los medios puestos en accion, el agricultor obtiene cosechas mas abundantes, variadas, con

menos gastos y en menos tiempo, y como resultado de esta verdad económica, se ha formulado este principio: *que en los países en civilización creciente, la mejora del suelo es la garantía más sólida de la facilidad de ejecución de los trabajos agrícolas, de utilización de los abonos, de la abundancia y variedad de las cosechas, de la baja del coste de producción, y en una palabra, el cultivo mejorante enriquece al cultivador y al suelo á la vez.*

De este principio se derivan los axiomas de la Economía Rural que dicen:

1.º *El cultivo mejorante enriquece al propietario y al suelo á la vez, á aquel porque le dá cosechas más abundantes, variadas y en menos tiempo, y á este, por que le eleva á un alto grado de fertilidad.*

El 2.º, se funda en lo íntimamente que está unida la mejora de la ganadería con la de los forrajes abonos y productos. Este axioma es, á *tales forrajes, tales ganados; á tales ganados tales abonos; á tales abonos tales cosechas;—*axioma que no necesita explicación.

El 3.º es: *cuando más se gasta por hectárea menos es el coste de las cosechas.*

Este axioma se funda en que cuanto más capitales se gastan en una extensión de terreno, en vía de cultivo mejorante, estos capitales disminuyen el coste de las cosechas.

Para considerar la verdad de este principio se consideran dos granjas que cada una de ellas entiende á su manera la cuestión de los adelantos que hay que hacer para poner en explotación una tierra. La una de estas granjas disminuye en lo posible los gastos de explotación, y la otra, fundándose en uno de los axiomas anteriores ta-

*les abonos, tales cosechas*, abona mucho el terreno y le trabaja proporcionalmente; ahora bien, con estas condiciones de explotación, ¿á cuanto asciende el importe del hectólitro de trigo, en cada una de estas granjas, sembradas de trigo del mismo valor las dos, pero abonadas y trabajadas de un modo diferente. La cantidad de abono absorbido en la primera granja es de 12.000 kilogramos, y en la segunda 20.000; los gastos por hectárea en la primera es de 313 francos, y los de la segunda 470 francos. La cosecha por hectárea en la primera es en hectólitros 15, y en la segunda 30. El coste del hectólitro en la primera granja es 17,26 francos, y en la segunda 12,33. Vemos, pues, por los resultados del cálculo que Leconteu hace, que en la segunda granja donde los capitales de explotación invertidos han sido mayores, el precio del hectólitro de trigo es menor; luego queda cierto que el éxito de las cosechas es proporcional á los capitales invertidos, y de este axioma se deducen estas consecuencias: 1.<sup>a</sup>, que las cosechas son hasta ciertos límites proporcionales á los abonos echados á las tierras á las buenas labores y á los buenos cultivos. 2.<sup>a</sup> Que hay gastos fijos que no se aumentan mas allá de cierta cantidad cualquiera que sea el aumento de la cosecha; es decir, que los mismos gastos fijos de semillas, labores, jornales, se necesitan para obtener por hectárea 20 hectólitros de trigo que 30. Por consiguiente, el exceso de los hectólitros que excepto la paja vale por lo menos 180 á 200 francos, constituye un producto que no está gravado sino por gastos insignificantes, con relacion á los que se aplican para producir una simple cosecha de 20 hectólitros por hectárea. 3.<sup>a</sup> Que en igualdad de productos el cultivo que pide mas capitales, mas

terrenos, mas trabajo y que por lo tanto se puede llamar *cultivo gastador*, es el que empeña menos capital por hectárea, pues gastando 313 francos por hectárea para obtener 15 hectólitros de trigo, necesitaria para obtener 30, cultivar dos hectáreas, empleando en ellas 626 francos mientras que con un capital de 470 francos obtiene los mismos 30 hectólitros.

## II.

Del dominio agrícola

Para plantear el cultivo mejorante, lo primero que debe tener en cuenta el agricultor es la extension del prédio que trate de explotar, su calidad y su valor. Cuando las fincas están divididas en pequeñas porciones no es posible un buen cultivo, porque además de haber una gran pérdida de tiempo, se vé obligado á seguir el sistema adoptado por los colindantes, como sucede en muchos puntos de España, pues países hay, (partido de Benavente, provincia de Zamora,) que para arar una fanega de tierra ra invierten un dia, por estar dividido en seis, siete y mas trozos á bastante distancia unos de otros y de la poblacion, lo cual hace disminuir el valor de las tierras, siendo mas costoso su cultivo y causando por consiguiente grandes pérdidas, no solo al cultivador sino á la sociedad y al Estado. Esto pudiera remediarse sin atacar el derecho de propiedad, obligando indirectamente por medio de los impuestos á que verificasen cambios de esas pequeñísimas porciones hasta reunir un cierto número de fanegas de tierra y como la ley de 11 de Julio del 66 favorece grandemente á los labradores que edificuen á mas ó menos distancia de las poblaciones y tambien segun el

cultivo que se dediquen, se llegaría con el tiempo á formar las poblaciones rurales que por necesidad habrían de reformar el sistema rutinario que hoy se sigue, adoptando el mejorante.

La aptitud del suelo para las cosechas y su cercanía á grandes centros de consumo hacen variar los procedimientos del cultivo. En las tierras fértiles y donde haya gran demanda de productos, conviene emplear mayor capital en abonos y trabajos, que en las pobres y distantes, donde podrán emplear los agentes mas baratos, dedicando mucha parte del pródigo á prados con plantas adecuadas, para obtener los productos animales en mayor escala, que reportarian gran utilidad por sus aplicaciones y fácil transporte.

### III.

Los trabajos agrícolas se ejecutan por el hombre, ya solo ó auxiliado de los animales.

Del trabajo.

El trabajo del hombre en las faenas agrícolas, se reputa como una mercancía sujeta por lo tanto á la oferta y la demanda. Cuando los artículos de primera necesidad son caros y escasean los brazos, el salario del obrero sube y al contrario: por esto conviene á las empresas agrícolas conservar mozos permanentes de labranza. Y como la economía agrícola no consiste, como creen muchos en economizar dinero, sino aprovechar tiempo y procurar que los gastos sean útiles ó reproductivos, el salario del obrero deberá ser suficiente á satisfacer sus primeras necesidades, y aun conviene darle alguna participacion en los productos á fin de que trabaje con esmero y se interese en el resultado.

### IV.

Los capitales agrícolas se dividen en territorial ó Del capital.

fijo, que comprende las tierras, los edificios, cercas, etcétera, y en capital de explotación; que lo forman los ganados, las máquinas, instrumentos, semillas, abonos etc. Este se divide en moviliario y circulante, el 1.º se deteriora como los ganados, máquinas, etc., y el 2.º se consume, pues lo constituyen los salarios, el coste de los abonos, semillas, etc.

Contabilidad.

La mayoría de los labradores de España, saben á como venden sus productos, pero no saben á como les salen á ellos, no siendo extraño oírles que tal ó cual trabajo no les cuesta nada, porque lo hacen sus mulas; como si sus mulas no comieran ni representaran un capital, ni ganara su salario el gañan que las maneja; sucediendo alguna vez la anomalía de vender algunos productos á menos de lo que les cuesta.

Esto consiste, en que desconocen la contabilidad tan necesaria en agricultura como en las demás industrias, pues el labrador es un fabricante de productos y como tal, debe conocer y distinguir lo que no le deje utilidad, para desecharlo, lo cual no puede conocer sin una buena contabilidad.

Los libros mas necesarios son, el diario y el libro mayor. En el primero se anotan todas las operaciones que se hagan en el dia. Los libros de inventario, tierras, labores, ganados, abonos, etc., pueden incluirse con separacion en el libro mayor, á los que se trasladarán los asientos del diario, para poder darse razon en todo tiempo el agricultor del estado de la explotación.

FIN.

# ÍNDICE PROGRAMA.

	<u>Páginas.</u>
Prólogo. . . . .	I
Introduccion. . . . .	1

## PRIMERA PARTE.

### DE LA AGRICULTURA EN GENERAL.

<b>CAPÍTULO I.—De la Agricultura como ciencia.—</b>	
<b>LECCION I.—Definicion de la Agricultura.—Diferencia entre la Agricultura antigua y la moderna.—Ciencias auxiliares de la Agricultura.</b>	5
<b>LECCION II.—Como se considera hoy la Agricultura.—Su importancia industrial, económica y social.</b>	10
<b>CAPÍTULO II.—Del clima.—LECCION III.—Que es clima y cuales son los factores principales de los climas agrícolas.</b>	
	14
<b>LECCION IV.—Importancia de los factores del clima en la vegetacion.</b>	23
<b>LECCION V.—Regiones agrícolas.</b>	28
<b>CAPÍTULO III.—Del terreno.—LECCION VI.—Breves indicaciones de Geología.</b>	
	32
<b>LECCION VII.—Origen y formacion de las tierras de labor.—Causas que han influido é influyen en su formacion.</b>	38
<b>LECCION VIII.—Qué debe entenderse por tierra labrantia, vegetal ó tierra arable.—Su composicion.</b>	43

	<u>Páginas.</u>
<b>LECCION IX.</b> —De la fecundidad, productibilidad ó fertilidad de las tierras de labor. . . . .	47
<b>LECCION X.</b> —Estudio de la potencia ó sea de las propiedades físicas de las tierras de labor.—Qué son la arena silícea, la arcilla, la caliza y el humus y cuales son sus propiedades. . . . .	51
<b>LECCION XI.</b> —De la riqueza de una tierra de labor, ó sean sus propiedades químicas.—Composicion del aire y del agua, como manantial de alimentacion de las plantas. . . . .	57
<b>LECCION XII.</b> —De la manera de servir de alimento á las plantas los elementos minerales de las tierras de labor. . . . .	65
<b>LECCION XIII.</b> —Estudio de las propiedades físicas de las tierras de labor.—Densidad ó peso específico.—Tenacidad.—Cohesion.—Permeabilidad al aire y al agua.—Hidroscopicidad.—Propiedades de las tierras para absorber y retener el calórico.—Influencia de la electricidad en las tierras de labor. . . . .	73
<b>LECCION XIV.</b> —De la clasificacion de las tierras de labor. . . . .	81
<b>LECCION XV.</b> —Análisis de las tierras.—Diferentes métodos de verificarlas. . . . .	90
<b>CAPÍTULO IV.</b> —De diferentes operaciones de cultivo.— <b>LECCION XVI.</b> —De los riegos.—Ideas generales.—Sistemas de riego. . . . .	98
<b>LECCION XVII.</b> —Aprovechamiento de las aguas que se hallan á un nivel inferior del terreno regable.—Medios de elevarlas.—Bombas.—Espiral de Arquímedes.—Zigüenas.—Tahonas.—Ruedas hidráulicas.—Ariete hidráulico.—Norias. . . . .	107
<b>LECCION XVIII.</b> —De los saneamientos de los terrenos encharcados ó pantanosos. . . . .	116
<b>LECCION XIX.</b> —De las labores en general.—Instrumentos con que se ejecutan.—Del arado.—Su teoría. . . . .	125
<b>LECCION XX.</b> —Del arado ordinario ó timonero.—Piezas de que se compone.—Modo de obrar este instrumento. . . . .	133

	<u>Páginas.</u>
<b>LECCION XXI.</b> —De los arados de vertedera.—Arado de Rosé de una sola vertedera fija.—Arado Jaen de vertedera giratoria y arado Asensio de dos vertederas. . . . .	138
<b>LECCION XXII.</b> —Labores que se egecutan con el arado.—Épocas en que deben hacerse.—Profundidad de los surcos.—Distancia entre ellos.—Direccion que debe dárselos. . . . .	147
<b>LECCION XXIII.</b> —De las labores que se egecutan con la grada ó rastra.—Estirpadores.—Rodillos.—Pala.—Laya.—Azada.—Trajilla ó arrobadera. . . . .	153
<b>LECCION XXIV.</b> —De los abonos.—Su utilidad.—De los abonos, enmiendas de las propiedades físicas ó mecánicas de las tierras de labor. . . . .	160
<b>LECCION XXV.</b> —De los abonos nutritivos.—Su division.—Abonos nutritivos minerales. . . . .	166
<b>LECCION XXVI.</b> —De los abonos nutritivos vegetales.—Su division.—Abonos vegetales verdes.—Idem secos. . . . .	181
<b>LECCION XXVII.</b> —De los abonos nutritivos animales.—Su division. . . . .	190
<b>LECCION XXVIII.</b> —De los abonos nutritivos mixtos.—Su division.—Sustancias que los forman.—Modos de fabricarlos,—Estercoleros —Manera de suministrar estos abonos á las tierras. . . . .	207

## SEGUNDA PARTE.

### DE LA FITOTECNIA.

<b>LECCION XXIX.</b> —Objeto de esta ciencia. . . . .	223
-------------------------------------------------------	-----

### CULTIVO GENERAL DE PLANTAS.

<b>LECCION XXX.</b> —Teoría de la germinacion y condiciones indispensables para que se verifique. . . . .	226
<b>LECCION XXXI.</b> —De la siembra.—Principios que deben tenerse presentes para su buen éxito. . . . .	230

	Páginas.
LECCION XXXII.—De las operaciones del cultivo y de la recolección.	238
LECCION XXXIII.—Conservación de productos.	246
LECCION XXXIV.—De la multiplicación de los árboles por semilla, por acodo y por estaca.	250
LECCION XXXV.—De los injertos.—Su utilidad. —Condiciones necesarias para que tengan feliz éxito.—División de los injertos y modo de practicarlos.	257
LECCION XXXVI.—De la poda de los árboles.—Época y manera de practicarla.	266
<b>DEL CULTIVO ESPECIAL.</b>	
<b>CLASE PRIMERA.</b>	
<b>DEL CULTIVO DE LAS PLANTAS HERBÁCEAS.</b>	
<b>SECCION PRIMERA.</b>	
<b>PLANTAS O VEGETALES DEL GRAN CULTIVO LLAMADO TAMBIÉN EXTENSIVO.</b>	
CAPÍTULO I.—Del cultivo de las cereales.—LECCION XXXVII.—Importancia del grupo de las cereales.—Clasificación de los trigos.	271
LECCION XXXVIII.—Clima, terreno, preparación y abonos que convienen al trigo.—Labores.—Recolección y conservación.—Insectos que le acometen en el granero y daños que causan a las plantas algunas criptógamas.	277
LECCION XXXIX.—Del cultivo del centeno.—Variedades.—Clima.—Terreno.—Preparación.—Abonos.—Cuidados.—Recolección.—Accidentes y enemigos.—Cultivo de la cebada y de la avena.	289
LECCION XXXX.—Del cultivo del arroz anegado.—Clima.—Terreno.—Preparación y abonos que le convienen.—Semillero.—Trasplanto.—Cui-	

dados sucesivos. — Recolecton. — Arroz de secano. — Ensayos de su cultivo en España. . . . . 290

LECCION XXXXI. — Del cultivo del Maiz, del Mijo y del Panizo. — Variedades. — Clima. — Terreno. — Preparacion y abonos que mas les convienen. — Siembra. — Cuidados que requieren. — Cultivos asociados. — Accidentes y enemigos. . . . . 297

CAPÍTULO II. — Del cultivo de las leguminosas. — LECCION XXXXII. — Importancia del grupo de las leguminosas. — Cultivo del haba y del guisante. — Especies y variedades. — Clima. — Terreno. — Preparacion y abonos que mas les convienen. — Siembra. — Cuidados que requieren. — Recolecton. — Accidentes y enemigos. . . . . 305

LECCION XXXXIII. — Cultivo del Garbanzo. — De la Lenteja. — De la Judía ó habichuela. — Del Altramuz y de la Algarroba. . . . . 311

CAPÍTULO III. — Del cultivo de las plantas de que se utilizan sus raíces. — LECCION XXXXIV. — Cultivo de la Remolacha. — De la Zanahoria y del Name. — Variedades. — Clima. — Terreno. — Preparacion y abonos que mas les convienen. — Siembra. — Semillero. — Trasplanto. — Cuidados. — Recolecton. — Accidentes y enemigos. . . . . 317

CAPÍTULO IV. — Del cultivo de las plantas tuberculosas. — LECCION XXXXV. — Cultivo de la Patata. — Variedades. — Clima. — Terreno. — Preparacion y abonos que mas le convienen. — Multiplicacion. — Cuidados que exige su cultivo. — Recolecton. — Cultivo de otoño. — Enfermedades de la planta. . . . . 326

LECCION XXXXVI. — Cultivo de la Batata de Málaga y de la Chufa. — Variedades. — Clima. — Terreno. — Preparacion y abonos que mas les convienen. — Plantacion. — Cuidados que exigen y Recolecton. . . . . 334

LECCION LII. — Cultivo de las plantas que dan color azul. — Del Anil y de la Yerba Pastel. — Clima. — Terreno. — Preparacion y abonos que mas les convienen. . . . . 334

## SECCIÓN SEGUNDA.

### DE LAS PLANTAS INDUSTRIALES Ó FABRILES.

	<u>Páginas.</u>
<b>CAPÍTULO I.</b> —Del cultivo de las plantas textiles.-- <b>LECCION XXXXVII.</b> —Del cultivo del Algodon. —Del Lino de la Nueva Zelandia y del Esparto.—Clima.—Terreno.—Preparacion y abonos que mas les convienen.—Siembra.—Cuidados y recoleccion. . . . .	339
<b>LECCION XXXXVIII.</b> —Cultivo del Lino y del Cáñamo.—Especies y variedades.—Clima.—Terreno.—Preparacion y abono que mas les convienen.—Siembra.—Cuidados.—Recoleccion.—Accidentes y enemigos. . . . .	345
<b>CAPÍTULO II.</b> —Del cultivo de las plantas oleaginosas.-- <b>LECCION XXXXIX.</b> —Del cultivo del Manhí ó Cacahuet.—De la Adormidera.—Del Girasol y del Sésamo.—Clima.—Terreno.—Preparacion y abonos que mas les convienen.—Siembra.—Labores de cultivo y recoleccion. . . . .	352
<b>CAPÍTULO III.</b> —Cultivo de las plantas tintóreas. <b>LECCION L.</b> —Cultivo de las plantas que dán color amarillo.—Del Azafran.—Del Alazor y de la Gualda.—Clima.—Terreno.—Preparacion y abonos que mas les convienen.—Siembra.—Cuidados que requieren.—Recoleccion.—Accidentes y enemigos. . . . .	356
<b>LECCION LI.</b> —Del cultivo de las plantas que dán color rojo.—De la Rubia y de la Yerba Carmin.—Clima.—Terreno.—Preparacion y abonos que mas les convienen.—Siembra.—Cuidados y recoleccion. . . . .	364
<b>LECCION LII.</b> —Cultivo de las plantas que dán color azul.—Del Añil y de la Yerba Pastel.—Clima.—Terreno.—Preparacion y abonos que mas	

	Páginas.
les convienen.—Siembra.—Cuidados y recolección . . . . .	367
<b>CAPÍTULO IV.</b> —Del cultivo de las plantas sacari- feras.—LECCION LIII.—Cultivo de la Caña de Azúcar.—Variedades.—Clima.—Terreno.—Pre- paracion y abonos que mas le convienen.—Plan- tacion.—Cuidados que requiere y recoleccion . . . . .	370
<b>CAPÍTULO V.</b> —De las plantas económicas.—LEC- CION LIV.—Cultivo del Lúpulo y del Nopal. Variedades.—Clima.—Terreno.—Preparacion y abonos que mas les convienen.—Multiplicacion Cuidados que necesitan y recoleccion . . . . .	377
<b>LECCION LV.</b> —Del cultivo del Tabaco y del Anís. —Clima.—Terreno.—Preparacion y abonos que mas les convienen.—Siembra.—Cuidados y re- coleccion . . . . .	383

### SECCION TERCERA.

#### PLANTAS DE HUERTA QUE CONSTITUYEN EL CULTIVO INTENSIVO.

<b>CAPÍTULO I.</b> —De las plantas de huerta que han pasado al gran cultivo.—LECCION LVI.—Culti- vo del Melon.—De la Zandía.—De la Cidra.—Pe- pinos.—Cohombros y Calabazas.—Clima.—Ter- reno.—Preparacion y abonos que les convie- nen.—Siembra.—Cuidados y recoleccion . . . . .	390
<b>LECCION LVII.</b> —Del cultivo del Ajo y de la Cebó- lla.—Clima.—Terreno.—Preparacion y abonos que mas les convienen.—Hoyas ó Camas calien- tes.—Siembra.—Semillero.—Trasplanto.—Cui- dados y recoleccion . . . . .	395
<b>LECCION LVIII.</b> —Cultivo de los Pimientos y de los Tomates.—Clima.—Terreno.—Preparacion y abonos que les convienen.—Siembra.—Cui- dados y recoleccion . . . . .	401
<b>LECCION LIX.</b> —Del cultivo de la Alcachofa.— Variedades.—Clima.—Terreno.—Preparacion y abonos que mas les convienen.—Siembra y	

	Páginas.
plantacion.—Cuidados que requiere y recoleccion.. . . . .	404
LECCION LX.—Del cultivo del Cardo y de la Fresa.—Variedades.—Clima.—Terreno.—Abonos.—Preparacion.—Plantacion.—Cuidados y recoleccion.. . . . .	408
CAPÍTULO II.—De las plantas de huerta propiamente dichas, verduras y hortalizas.—LECCION LXI.—Cultivo de la lechuga.—Escarola.—Apio.—Espinaca y Col.—Terreno.—Abonos y preparacion que mas les convienen.—Siembra.—Plantacion.—Cuidados y recoleccion.. . . . .	412

## SECCION CUARTA.

### DE LAS PLANTAS FORRAGERAS.

CAPÍTULO I —Plantas forrageras de la familia de las leguminosas.—LECCION LXII.—Cultivo de la Alfalfa —Variedades.—Clima.—Terreno.—Preparacion —Abonos —Siembra.---Cuidados.—Recoleccion y enemigos. . . . .	416
LECCION LXIII.—Del Trébol.—Cultivo de los tréboles rojo, blanco, encarnado y de monte.—Clima.—Terreno.—Preparacion y abonos que mas les convienen.—Cuidados.—Recoleccion y enemigos. . . . .	422
LECCION LXIV.—Cultivo de la Esparceta.—Variedades.—Chima.—Terreno.—Preparacion y abonos que mas les convienen.—Siembra.—Cuidados y recoleccion. . . . .	419
CAPÍTULO II.—Plantas de prados de las familia de las gramíneas.—LECCION LXV.—Cultivo del Maiz, Mijo, Centeno, Cebada, Avena y Vallico, como plantas de prado.—Clima.—Terreno.—Abonos.—Preparacion.—Siembra.—Cuidados y recoleccion. . . . .	433
CAPITULO III.—Plantas de prados pertenecientes á otras familias.—LECCION LXVI.—Cultivo de	

	<u>Páginas.</u>
la Esparcilla y de la Pimpinela.—Variedades.— Clima.—Terreno.—Preparacion.—Abonos.— Siembra —Cuidados que requiere y recoleccion.	438
LECCION LXVII.—Conservacion de forrajes. . .	442
LECCION LXVIII.—Utilidad de la alternativa de cosechas.—Eleccion de cosechas.—Sistemas de cultivos. . . . .	445

## SEGUNDA CLASE.

### CULTIVO DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS.

#### SECCION PRIMERA.

##### DE LOS ÁRBOLES FRUTALES.

CAPÍTULO I.—Árboles de la Zona ó region de la Caña dulce y del Naranja.—LECCION LXIX.— Cultivo del Algarrobo.—Chirimoyo y Platane- ro.—Clima.—Terreno.—Preparacion.—Multi- plicacion.—Cuidados y recoleccion. . . . .	450
LECCION LXX.—Cultivo del Naranja —Cidros y Limoneros.—Especies.—Variedades.—Clima.— Terreno.—Labores preparatorias.—Abonos.— Multiplicacion.—Cuidados y recoleccion. . . .	455
CAPÍTULO II.—Árboles de la Zona del olivo.— LECCION LXXI.—Cultivo del Alfonsigo, del Azufaifo y de la Higuera.—Variedades —Clima. Terreno.—Preparacion.—Abonos.—Cuidados que mas les convienen y recoleccion. . . . .	460
LECCION LXXII.—Cultivo del olivo.—Varieda- des.—Clima.—Terreno.—Labores y abonos que mas les convienen.—Multiplicacion.—Planta- cion.—Cuidados que requiere.—Recoleccion del fruto.—Accidentes y enemigos. . . . .	466
CAPÍTULO III.—Árboles de la Zona de la vid y cereales.—LECCION LXXIII.—Cultivo del Ace- rolo.—Albaricoquero.—Almendro.—Avellano. —Castaño.—Cerezos y Guindos.—Cirolero y	

	Páginas.
Granado — Clima. — Terreno. — Preparacion — Abonos. — Multiplicacion — Cuidados y recole- cion. . . . .	480
LECCION LXXIV. — Del cultivo del Manzano, del Níspero, del Nogal, del Melocotonero y del Pe- ral. — Clima. — Terreno — Preparacion. — Multi- plicacion. — Insectos que les acometen y reco- leccion del fruto. . . . .	488
LECCION LXXV. — Del cultivo de la vid. — Varie- dades. — Clima. — Terreno. — Situacion y exposi- cion. — Preparacion. — Multiplicacion y planta- cion. — Modo de armar la vid. — Labores. — Abo- nos. — Ingerto. — Poda. — Deslechugado. — Reco- leccion del fruto. — Enfermedades y enemigos de la vid. . . . .	495

## SECCION SEGUNDA.

### ÁRBOLES ECONÓMICOS.

CAPÍTULO I. — De los árboles que se aprovechan sus hojas. — LECCION LXXVI. — Cultivo de la Morera y de la Maclura Aurantiaca. — Varie- dades. — Clima — Terreno. — Preparacion. — Siembra. — Trasplanto. — Recoleccion de las hojas. . . . .	517
CAPÍTULO II. — De los árboles que se aprovechan sus vástagos. — LECCION LXXVII. — Cultivo del Almez y de los Sancés. — Especies. — Clima. — Terreno. — Multiplicacion. — Cuidados y reco- leccion. . . . .	523

## PARTE TERCERA.

### ELEMENTOS DE ZOOTECNIA, INDUSTRIA AGRÍCOLA Y ECONOMÍA RURAL.

CAPÍTULO I. — De los animales útiles y perjudi- ciales á la Agricultura. — LECCION LXXVIII — Mamíferos útiles á la Agricultura. — Del Topo —	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	Páginas.
Del Erizo.—De la Musaraña y del Murciélago. . . . .	527
LECCION LXXIX.—De los mamíferos perjudiciales á la Agricultura.—Del Raton campesino.—De las Ratas del Arvicola.—De la Garduña y de la Comadreja. . . . .	531
LECCION LXXX.—Aves útiles á la Agricultura.—Del Gorrion.—Calandria.—Alondra.—Pardillo.—Jilguero.—Pinzon.—Tordos.—Mirlos.—Piñonero.—Estorninos.—Arrendajos.—El Cuervo.—La Grulla.—Corneja.—Cuclillo.—Pitos.—Pica-barrenos.—La Neva billa.—Lambanderas.—Aguza-nieves.—La Golondrina.—Aviones.—El Trepa-troncos y la Abubilla. . . . .	534
LECCION LXXXI.—Réctiles útiles á la Agricultura.—Del Lagarto.—De la Salamanguesa y del Sapo. . . . .	537
LECCION LXXXII.—Del Gusano de Seda como insecto útil al agricultor. . . . .	540
LECCION LXXXIII.—De las abejas como insecto útil al labrador. . . . .	549
LECCION LXXXIV.—De la Langosta como insecto perjudicial á la Agricultura. . . . .	554
CAPITULO II.—De algunas industrias agrícolas.—LECCION LXXXV.—Del enriado de las plantas téxtiles.—Diferentes sistemas de enriado. . . . .	559
LECCION LXXXVI.—Fabricacion de azúcar de Caña y de Remolacha. . . . .	567
LECCION LXXXVII.—De la miel de las Abejas.—Diversas clases de mieles.—Castraccion.—Adulteraciones. . . . .	576
LECCION LXXXVIII.—De la fabricacion del vino.—Vendimia.—Pisado de la uva y fermentacion del mosto.—Vasijas de fermentacion.—Trasiego del vino.—Azufrado.—Clarificacion.—Alteraciones de los vinos y modo de remediarlas. . . . .	580
LECCION LXXXIX.—De los aceites.—Su division.—Sus propiedades.—Composicion del aceite de la aceituna.—Estado én que debe cogerse.—Entrojado ó almacenado de la misma.—Fabricacion.—Diferentes clases de aceites que se pue-	

den extraer de la aceituna.---Clarificación ó purificación de aceites. . . . . 597

CAPIFULO III -- Elementos de economía rural.---

LECCION LXXX.---Definición de la economía rural.---Del cultivo rutinario y del mejorante.---Del dominio agrícola.---Del trabajo.---Del Capital y de la Contabilidad agrícola. . . . . 608

LECCION LXXVI -- De las aguas de todo punto  
 LECCION LXXVII -- De las aguas de todo punto  
 LECCION LXXVIII -- De las aguas de todo punto  
 LECCION LXXIX -- De las aguas de todo punto  
 LECCION LXXX -- De las aguas de todo punto  
 LECCION LXXXI -- De las aguas de todo punto  
 LECCION LXXXII -- De las aguas de todo punto  
 LECCION LXXXIII -- De las aguas de todo punto  
 LECCION LXXXIV -- De las aguas de todo punto  
 LECCION LXXXV -- De las aguas de todo punto  
 LECCION LXXXVI -- De las aguas de todo punto  
 LECCION LXXXVII -- De las aguas de todo punto  
 LECCION LXXXVIII -- De las aguas de todo punto  
 LECCION LXXXIX -- De las aguas de todo punto  
 LECCION LXXXX -- De las aguas de todo punto

## ERRATAS MAS NOTABLES.

### PRÓLOGO.

Páginas.	Líneas.	Dice.	Léase.
VII.	32	de Rerustica.	<i>De Re Rústica.</i>
IX.	2	Visigodo's.	romanos.
XI.	15	Universidades.	Universales.

### PRIMERA PARTE.

8	26	tecnológicas	tecnológicas
»	17	te tecnológicas	tecnológicas
»	20	tecnológicas	tecnológicas
12	8	indutrias	industrias
25	20	origen	oxígeno
32	3 (de la nota)	calórcio	calórico
36	15	Monssienre	Monssienr
»	28	halla	haya
40	1	razonamiento	rozamiento
45	27	carcáter	carácter
48	11	de estos	de aquellas
68	11	saso	caso
70	1	omontaco	amoniaco
78	4	atomsférica	atmosférica
79	26	hecos	hechos
86	15	las	los
116	6	perene	perenne
121	22	perene	perenne
128	9	reprendada	representada
145	21	formando	formado
146	14	domas	demás
150	1	prima veras	primeras
210	3	Normalus	Normales

### SEGUNDA PARTE.

223	3	LECCION XXIX	LECCION XXIX Ob- jeto de esta ciencia
226	1	Geeminacion	Germinacion
242	9	lamos	llanos

Páginas.	Líneas.	Dice.	Léase:
260	21	vegetar	vegetal
286	23	pasado	pesado
»	28	man	mar
290	9	elementos	alimentos
305 (1)			
307	8	de sales	las sales
»	15	contien	contienen
311	4	arietinum	arietinum
319	11	Reparacion	Preparacion
373	25	desecacion	defecacion
443	4	siendo el primero	á saber
452	13	ombas	hembras
474	12	extracciones	extravasaciones
476	34	extravacion.	extravasacion
495	3	Reparacion	Preparacion
505	29	terrenos	terrones
»	32	terrenos	terrones
507	9	pelada	peluda
512	12	hordinaria	ordinaria
514	4	gujos	jugos
»	6	aquellas	agallas

### TERCERA PARTE.

528	21	ramas	ranas
532	3	reton	raton
540	4	felénidos	falénidos
546	31	andañadas	andanas
559	12	albúmina	albúmina
579	21	vinage	vinagre
585	7	C <sup>1</sup> H <sup>6</sup> O <sup>2</sup>	C <sup>1</sup> H <sup>6</sup> O <sup>2</sup>
587	24	otros	estos
599	2	Considerablemente	Considerable

### SEGUNDA PARTE.

(1) Léase antes de la LECCION XXXXII.—CAPÍTULO II.—Del cultivo de las leguminosas.

