

desagüe que se guarnece de estacas á fin de que no se desmorone. Algunas veces se reúnen varias targeas en una sola, pero se debe evitar en lo posible esta práctica, porque no es raro que las targeas se obstruyan y entonces no se descubre fácilmente donde está el mal.

A las zanjas subterráneas se les dan diferentes profundidades; si bajo una capa de terreno poroso se encuentra una impermeable, es preciso penetrar hasta esta y abrir en ella el canal por donde debe correr el agua; si por el contrario, la capa de tierra arcillosa tiene poco espesor, basta que la zanja esté cubierta de un pié de tierra y aun solo de 10 pulgadas, cuando la tierra que está en la superficie del suelo es medianamente tenaz; entendiéndose sin embargo, que la labor no debe exceder de 6 pulgadas de profundidad. En las tierras ligeras y móviles, es necesario á veces que la zanja esté cubierta de 18 y aun de 24 pulgadas de tierra. En cuanto á la parte de la zanja que está destinada al paso del agua, basta que tenga 9 ó 10 pulgadas de altura y una altura por lo general poco considerable. Esta depende por lo demás de la naturaleza de los materiales; si la zanja debe estar guarnecida con piedras sin labrar, se la pueden dar 16 pulgadas en lo alto y 10 abajo; si ha de llenarse con ramages, no debe pasar de 12 pulgadas y aun 9 en la parte superior, y 2 ó 3 en la inferior. En cuanto á la abertura de la superficie del suelo, se le da bastante anchura para que se pueda trabajar fácilmente en la zanja y cavar hasta la profundidad necesaria.

Hay una precaucion que no debe omitirse en los campos saneados por targeas, regueras ó zanjas subterráneas, y es no dejar pasar carruajes muy cargados precisamente en el sentido de su direccion longitudinal.

En todos los casos en que esto es posible y son muchos, se debe hacer uso del arado para comenzar la apertura de los fosos y aun para remover la tierra á cierta profundidad, de manera, que los trabajadores no tengan que hacer mas que amontonarla y echarla con la pala. El trabajo se ejecutará de esta manera mucho mas económicamente y con mas prontitud; al primer paso del arado, se le introduce á cosa de un pié de profundidad, y se separa todo lo posible la tierra de la orilla; al segundo se procura penetrar el suelo á 6 ú 8 pulgadas mas abajo. Entonces se concluye de cavar con instrumentos de mano, ya sea la azada ordinaria, ya con palas ú otros instrumentos parecidos colocando á los trabajadores unos tras otros para quitar la tierra removida por el arado, dar el primero, el segundo y el tercer golpe de azadon, la obra marcha muy deprisa y la zanja se acaba inmediatamente.

*De las máquinas de sacar agua.* Cuando los terrenos estan inundados porque son mas bajos que los lechos de las corrientes de agua, y por consiguiente no pueden desembarazarse de las aguas abundantes que llegan de las alturas circunvecinas, ó que filtran y trasudan en las tierras formando pantanos, aguas estancadas ó lagunas; si no se puede hacer uso de pozos ó sondas para darles salida, y es asimismo imposible cortar las aguas que descienden de las colinas por medio de un canal, en una situacion bastante alta para conducir las á la corriente que debe llevarse; no queda mas recurso, que emplear las máquinas de sacar las aguas de los fondos bajos y elevarlas á un canal de transporte cuyo nivel sea superior al del rio. Los holandeses son los que han adelantado á todos los habitantes de comarcas bajas por sus invenciones y modelos de este género. Generalmente sus máquinas de sacar agua son movidas por el viento; las cualidades que mas se deben buscar en estas máquinas, son las de no necesitar mucho viento para moverse, ser de una construccion que las ponga al abrigo de fracturas ó alteraciones frecuentes; sin esto se encon-

trarian frecuentemente inservibles en el momento en que fueran mas necesarias. Algunas veces hay necesidad de poner en movimiento varias de estas máquinas para elevar el agua á una altura conveniente, en particular con los molinos holandeses; existe un gran número de variedades; el de poletas inventada por Moolenboek, apenas eleva el agua, al impelerla, mas de pié y medio ó dos piés.

Se pueden aun usar como máquinas de sacar agua, la mayor parte de las que sirven para elevar el agua para riegos, y en particular la bomba de rosario, la noria de arcaduces de cuero cónicos, el tornillo de Arquimedes, que pueden moverse con un mal caballo, un asno ó una vaca con un manubrio ó con las aspas de un molino de viento.

En las comarcas entrecortadas por muchas corrientes de agua, no es raro encontrar cerca de los rios hondonadas mas bajas que el lecho de estos, de manera, que es imposible por medio del rio ninguna salida á las aguas que se reúnen en aquellas hondonadas. En este caso, para efectuar el saneamiento que parece impracticable á no ser por medio de las máquinas de sacar agua, se puede todavía, despues de haber encajonado por medio de diques el curso mas elevado del rio, hacer pasar el agua bajo los diques y bajo el lecho del rio, ya por medio de tubos ó conductos de madera, ya por el de canales, acueductos ó tuneles de mampostería y cubiertos por medio de los cuales se conduce el agua á algunos arroyos inferiores.

## CAPITULO VI.

### DE LOS TRABAJOS GENERALES QUE DEBEN HACERSE EN EL SUELO.

#### ARTICULO PRIMERO.

##### DE LAS LABORES.

NADA puede indicar mejor el estado próspero de la agricultura de una comarca, que la perfeccion con que se practican en ella las labores. El suelo mejor abonado, el mas ricamente estercolado, correspondiera mal á las esperanzas del cultivador, sino estuviera convenientemente dispuesto para recibir las semillas que se le hayan de confiar. Por esta razon agrónomos tales como Tull y Duhamel, han podido considerar el laboreo como la principal y casi única fuente de fecundidad de la tierra. Para formarse una idea exacta de su importancia, es necesario, remontándose hasta los primeros elementos de la ciencia agrícola, recordar el gran papel de los gases atmosféricos en el acto de la nutricion de los vegetales. Las tierras mas ricas en materias orgánicas como las turbas, los fangos sacados de estanques y lagunas recién desecadas, etc.; las de diferente naturaleza que se hallan á cierta profundidad del sub-suelo, tales como las tobas, margas, arcillas, etc., etc., cuando se las saca á la superficie, permanecen improductivas, mientras no han estado algun tiempo expuestas al contacto del aire, de manera, que la costra mas superficial del globo es la única que reúne las condiciones necesarias para la vegetacion.

Las labores no tienen por objeto único el destruir las malas yerbas, facilitar la extension de las raíces y el desarrollo de las raicillas cuyas numerosas extremidades reciben por imbibicion los jugos nutritivos esparcidos en torno de ellas; mezclar los fiemos superficiales en toda la masa de la capa vegetal; favorecer la igual reparticion del calor atmosférico y la humedad de las lluvias; poner las materias solubles ó fermentables en las circunstancias mas favorables á su disolucion en el agua ó á su descomposicion por

medio del oxígeno del aire. Tienen ademas la propiedad, y en ciertas circunstancias no es su menor ventaja, de que dividiendo la tierra, haciéndola mas porosa, y exponiéndola por la mayor parte de su superficie al contacto de la atmósfera, aumentan mecánicamente y quizá químicamente su capacidad para los fluidos fecundantes, sin los cuales no hay vegetacion. Segun esto, aunque las labores no puedan suplir completamente á los fiemos como lo han dicho algunos, no se puede negar que aumentan hasta cierto punto su masa tanto como sus efectos, y la prueba es que, si bien se ha demostrado ser en igualdad de circunstancias mas fértiles aquellas tierras que mas gases absorben, tambien se ha demostrado, que los campos mejor labrados contienen mas aire.

Por lo que precede se ve ya que las principales condiciones de una buena labor, son que la tierra esté sumamente movida y que las partes levantadas por la reja en el fondo del surco, sean no solo sacadas de su sitio sino llevadas á la superficie, mientras las de la superficie son por el contrario arrastradas al fondo del surco. De aquí resulta la gran diferencia que hay entre el trabajo de un arado con ó sin vertedera; y de aquí tambien la perfeccion mayor de las labores hechas á mano siempre que el trabajador quiere tomarse la pena de llenar esta doble circunstancia.

Las diferentes operaciones que tienen por objeto hender y remover la tierra son, á decir verdad, labores. Trataremos aquí sin embargo de las que deben preceder á las siembras, reservándonos el hablar de las otras, para cuando tratemos, despues de los trabajos de preparacion, de los de conservacion de cultivos.

Cuando el suelo ha sido desembarazado por el desmonte de los diferentes obstáculos que pudieran oponerse á su cultivo, cuando despues de una recoleccion debe ser preparado para otra nueva, el primer cuidado del agricultor es abrirle, su primera atencion proporcionar la profundidad del trabajo á la vegetacion particular de los vegetales que le quiere confiar.

Las labores unas veces sacan á la superficie únicamente la tierra que ha sido removida anteriormente, y otras veces llegan hasta el sub-suelo. En este último caso se llaman cavas ó desfondamientos.

#### I. De los desfondamientos.

Las labores de desfondamientos tienen por lo general grandes ventajas, sin embargo, como todas las buenas prácticas, presentan tambien algunos inconvenientes que importa conocer.

Es cierto que aumentando la capa de tierra vegetal, permiten á las raíces tomar mas desarrollo y nutricion, y que favorecen necesariamente los excelentes efectos de las labores superficiales, extendiéndolas á una masa mayor de terreno. Su importancia bajo este solo aspecto está tan bien demostrada por los hechos que no necesita ponderarse. Es tambien cierto que mezclando dos capas de diferente naturaleza, pueden procurarse accidentalmente un abono capaz de cambiar á veces completamente la calidad del suelo; transformar una arena árida en una tierra sustancial y fecunda; desecar como por encanto una localidad fangosa abriendo á las aguas que la cubrian una salida hácia un suelo mas permeable, ó simplemente permitiéndolas infiltrarse mas allá del alcance de las raíces; que concurren tambien en la estacion de las sequías á retardar los efectos de una evaporacion completa; porque cuanto mas profundos son los terrenos, mas agua pueden absorber en el momento de las lluvias y menos rápida es su desecacion, en fin que ofrecen el medio mas infalible de destruir las plantas nocivas, y particularmente las que se reproducen con mas perseverancia de sus largas raíces como los cardos, helechos, etc.

La profundidad de los desfondamientos, como la de las labores, debe variar en razon de los cultivos confiados al suelo. Las raíces de algunas gramíneas forrajeras penetran todo lo mas algunos centímetros; las de los trigos se acomodan á cinco ó seis pulgadas; las de los nabos, rábanos, zanahorias, etc., se extienden mas; hay algunas remolachas que adquieren hasta 15 ó 18 pulgadas. Ahora, bien, como no pueden tomar todo su crecimiento sino en una tierra movidiza, creemos suficientemente probado por lo que precede, que no solo el desfondamiento debe llegar por lo menos á una profundidad igual á su mayor longitud, sino que es útil que pase de ella. En cuanto á los árboles, cuyas raíces bajan rectamente á veces á algunos metros, si es imposible llenar para ellos las mismas condiciones, será siempre ventajoso, en buenos fondos, aproximarse todo lo posible.

Las labores de desfondamiento se hacen á brazo ó con el arado. En el primer caso, sean los que quieran los útiles de que se haga uso, se empieza comunmente por abrir, en uno de los dos lados del terreno una zanja longitudinal cuya profundidad, una vez fijada, sirve de regla para la del desfondamiento entero, y cuya anchura proporcionada á esta profundidad, debe ser tal que el trabajador pueda trabajar sin incomodidad en el fondo de la zanja.

En los terrenos de mediana consistencia se usa con ventaja la azada de dos dientes, con lo cual se da comunmente de 15 á 18 pulgadas de profundidad. Con este útil, cuyos dientes penetran con facilidad y cuya parte opuesta es acerada de modo que pueda cortar las raíces que se encuentren accidentalmente á su alcance, se desprenden gruesos terrones, que despues es muy fácil romper golpeándolos con el cubo ó parte media del instrumento.

La eleccion de las palas no es indiferente; para cualquiera que ha puesto mano al trabajo una vez, está bien demostrado que la primera condicion de estas herramientas es, que puedan penetrar con facilidad en la tierra ó las piedrecillas; despues viene la ligereza. Bajo el primero de estos aspectos la *pala-azada cóncava* toda de hierro que sirve indistintamente en los trabajos de labor y de terraplen es sin contradiccion una de las mejores. Bajo el segundo, es evidente que una pala de madera simplemente forrada de hierro en su extremidad, es preferible. Estas palas toman diferentes formas segun los países, asi como los picos que se usan donde el terreno es duro ó pedregoso.

Rara vez puede hacerse un desfondamiento sin alguna de estas herramientas, si ha de tener cierta profundidad. Sin embargo, en suelos notablemente fáciles, de consistencia ligera, de naturaleza arenosa ó arenoso-arcillosa, sin casi ninguna piedra sucede que es posible el uso de la azada. En estas clases de terrenos, aun cuando no se trabajen sino superficialmente, las lluvias arrastran fácilmente los jugos extractivos de los fiemos á una profundidad tal que las raíces no pueden aprovecharlos; es ventajoso de tiempo en tiempo, llegar á las capas inferiores. Esta clase de desfondamiento, practicado en diferentes lugares, á la profundidad del azadon solamente, produce excelentes efectos, sobre todo en los campos de lino, cáñamo y cereales.

Los desfondamientos ejecutados por hombres ofrecen por lo general mas perfeccion, pero son mucho mas costosos; por esta razon se hace uso de ellos rara vez en el cultivo en grande. Sin embargo, hay casos en que por falta de máquinas convenientes, ó por la naturaleza y disposicion del terreno, es imposible hacer uso del arado.

Los desfondamientos con el arado pueden hacerse en muchos casos hasta una profundidad suficientes dando de año en año ó de labor en labor, un poco mas de entrada al arado ordinario, sin cambiar en lo demás nada de su marcha habitual, como no sea au-



mentar mas ó menos el número de bestias de tiro.

Para llegar á mayor profundidad, se usan, segun parece en algunos países, arados de varias rejas á los cuales se atribuyen grandes ventajas. Se cree que podrían facilitar y simplificar mucho el desfondamiento, y es probable que si desde que son conocidos, no se han multiplicado mas, sea debido por una parte á su precio elevado, por otra á sus pocos usos, y últimamente á la posibilidad de reemplazarlos bien ó mal, sin aumentar el material de cultivo.

A falta de tales máquinas, suele profundizarse la capa laborable haciendo pasar uno tras otro, dos arados de orejera por el mismo surco, y aunque el trabajo tenga de este modo menos perfeccion y sea mas costoso, este medio, fácilmente practicable, y mucho mas económico que todo desfondamiento hecho por hombres, trae excelentes resultados. Debemos añadir que á medida que ha crecido la importancia de las labores profundas, se han construido arados de una sola reja que bastan para los desfondamientos ordinarios.

**Desmontes con arado y á brazo.** Este último modo, que puede decirse mixto, puesto que participa de los otros dos, consiste en abrir primero un surco ancho y profundo por medio de un fuerte arado, y en cavar en el fondo de este surco una zanja á brazo, escalonando trabajadores en toda la longitud del surco. De esta manera se saca la tierra del sub-suelo sobre la cresta del arriate formado por el arado. Esta práctica comun en el Bolonés, para el cultivo del cañamo se ha extendido á algunos otros puntos de Europa.

## II. De las labores ordinarias en general.

**Profundidad de las labores.** La profundidad de las labores propiamente dichas ó en otros términos, de las que no llegan al sub-suelo, es determinada necesariamente, por el espesor de la capa arable. Cuando no se puede aumentar esta última á expensas del terreno inferior, no hay mas recurso, como explicaremos pronto que elevarla en algunos puntos disminuyéndola en otros. En los casos menos favorables la profundidad debe variar segun ciertas reglas que no es imposible generalizar.

Siempre es ventajoso empezar por la labor mas profunda, á fin de que la tierra tenga mas tiempo de madurarse. Desgraciadamente aun reconociendo la justicia de este principio muchas veces hay que separarse de él en la práctica; porque en ciertos suelos, siendo imposible ó sumamente difícil dar, desde un principio, á la reja la entrada necesaria, no hay mas remedio que aumentarla progresivamente.

Una vez que el terreno ha sido alzado y movido á una profundidad conveniente, las labores siguientes pueden en la mayor parte de los casos, y aun deben ser menos profundas. Deben serlo cuando se acaban de esparcir por la superficie de los diferentes abonos, las cenizas producidas por las quemas ó los fiemos que el arado podría arrastrar mas abajo del alcance de las raíces, cuando al acercarse las siembras de primavera no se quieren comprometer los buenos efectos producidos por las heladas, y abrir demasiado el suelo á la excesiva evaporacion producida por los vientos secos y los rayos del sol de esta estacion. En semejantes casos, pueden servir de preparacion suficiente uno ó dos pases del estirpador, y á veces algunos rastrillos.

En las comarcas en que los trigos se siembran en surcos, la labor debe variar no solo en razon de la composicion general de las tierras, sino tambien de su disposicion actual en el momento de las siembras. Asi debe ser mas profundo en suelos ligeros que en tierras fuertes; en tierras secas que en tierras húmedas; en crestas expuestas á los efectos del descalzamiento, que en arenas igualmente ligeras, pero no sujetas á los mismos inconvenientes; en campos llenos de malas yerbas, que en los limpios, etc.

Por último, es evidente, que asi como los desmontes, las labores deben variar en razon de la longitud de las raíces de las plantas cultivadas. Tambien deben variar segun la vegetacion particular de las especies. Algunas tales como las patatas, nabos silvestres, habas, etc., prueban mucho mejor cuando la reja ha sacado á la superficie cierta cantidad de tierra nueva.

**Del número de las labores.** Muchos casos muy diferentes contribuyen muy particularmente á modificar el número de las labores. Estas son, su destino, la naturaleza y disposicion de las tierras que las reciben, y las circunstancias atmosféricas que las preceden, las acompañan ó las siguen.

Al tratar de cada cultivo en particular veremos cuáles son las que exigen, antes de las siembras, mas ó menos labores preparatorias.

En las labores de barbecho deben ser bastante multiplicadas, no solo para abrir el suelo á las influencias benéficas de la atmósfera, sino tambien para destruir completamente las raíces y gérmenes de plantas adventicias que pudieran ocuparle en detrimento de cultivos mas provechosos. No faltan ejemplos de que se hayan dado hasta cinco y seis durante el año, y aun que semejantes prácticas se han hecho algo raras desde que se ha adoptado un buen sistema de reparticion de terreno y aun que se haya conseguido mantener el suelo en un estado de producto constante sin dejarle invadir por las malas yerbas, es preciso reconocer que un barbecho de estío es á veces el mejor medio de limpiar un terreno y en este caso las labores no pueden ser demasiado numerosas.

Los terrenos ligeros, arenosos y cálidos exigen menos labores que los suelos arcillosos. Esto se desprende tan naturalmente de todos los principios establecidos en el curso de este artículo, que seria superfluo entrar en nuevos detalles.

En cuanto á las circunstancias atmosféricas no hay duda que ejercen una gran influencia, sobre todo respecto de las tierras de un trabajo naturalmente difícil. El campo mas compacto, laboreado durante el otoño, en un estado conveniente, es decir, ni demasiado seco ni demasiado húmedo, despues que ha sido sometido á la accion poderosa de un invierno mas frio que lluvioso, no necesita, si está limpio de malas yerbas, mas que ser escarabado en su superficie antes de la época de las siembras.

**Epocas favorables á las diferentes labores.** Los terrenos fácilmente permeables por el agua, pueden en verdad ser laboreados en cualquier tiempo, pero no sucede lo mismo con los demás. Cuando tienen exceso de humedad, unas veces se pegan á la reja y á la vertedera del arado, otras se comprimen formando tiras de fango sin ninguna porosidad y que la sequía transforma en verdaderas piedras; los animales al pisotearlas hacen aun mas sensible este inconveniente. Cuando son demasiado secos, ademas de que es casi imposible trabajarlos, se dividen en terrones sumamente duros que el rastrillo no puede romper. Es pues indispensable elegir el momento en que las lluvias los han humedecido á bastante profundidad sin saturarlos y este momento no siempre se presenta oportunamente.

En teoría es ventajoso labrar las tierras fuertes poco tiempo despues de haber sido despojadas de sus productos porque las labores de otoño contribuyen mejor que otra ninguna á su buena disposicion. Despues de estas las de invierno con tal que precedan á la helada llenan casi lo mismo el objeto. Sin embargo en la práctica se espera comunmente el fin de esta estacion de manera que se suceden unas sobre otras las labores de primavera, lo cual no suele ser provechoso.

Las labores de estío no se usan sino en dos casos: 1.º para la preparacion de las tierras que acaban de dar las cosechas y que se quieren sembrar inmediatamente, caso poco comun, pero que en circunstancias

favorables puede ofrecer grandes ventajas; 2.º, para destruir las malas yerbas durante un barbecho completo. En este caso deben combinarse de manera que estas no tengan tiempo de fructificar, lo cual se verifica en esta estacion con suma rapidez.

## III. De los diferentes sistemas de labores.

**Labores á brazo.** En muchas localidades para preparar la tierra, es decir, para darle la primer labor de preparacion se usan diferentes azadones ó escardillos con los cuales se divide la superficie en terrones mas ó menos gruesos. Este trabajo aunque imperfecto, pues apenas revuelve el suelo y no destruye sino muy imperfectamente las plantas adventicias, es bastante rápido y produce buen efecto en extensiones cortas de desmontes ó barbechos.

En las tierras pedregosas se prefiere la azada de martillo ó de pico.

Las labores con azadon se usan casi en toda Europa. A la ventaja de revolver la tierra como las siguientes, reunen la de una ejecucion rápida, pero por otra parte son poco profundas y fatigan mucho, porque para usar esta clase de herramientas cuyo mango forma con el hierro un ángulo muy agudo, el trabajador se ve obligado á encorvarse mucho, ya sea que despues de haber levantado la tierra casi entre sus piernas la arroje hácia atrás, ya que andando por el contrario hácia atrás la eche á un lado para llenar una zanja anteriormente abierta.

Los azadones, segun la naturaleza del terreno en que se usan, son planos ó con diente ó punta. Unos convienen á las labores de los suelos movedizos, desprovistos de piedras y despojados de raíces; otros penetran mas fácilmente en las tierras de roca, pedregosas ó unidas por raíces rastreras.

La horca de dos ó tres dientes conviene á las labores de tierras compactas y húmedas que se pegan á los hierros de las herramientas, ó que estan llenas de raíces. En este último caso sobre todo, son muy ventajosas porque facilitan la extraccion de dichas raíces.

**De las labores con arado.** En toda labor con arado hay tres puntos que deben fijar particularmente la atencion del labrador; estos son: 1.º el espesor del surco que ha de abrir; 2.º su anchura, y 3.º la posicion en que debe colocarse la vertedera.

El espesor y anchura comparativas del surco, ha dado margen á una gran divergencia de opiniones entre los agrónomos. Unos creen que la labor, para ser buena debe ser siempre mas profunda que ancha; otros por el contrario exigen que la anchura esté con relacion á la profundidad en la proporcion de dos á una.

Por lo demás cualquiera que sea la opinion que se profese en este punto, hay casos en que es preciso traspasar una y otra regla. En efecto, cuanto mas tenaz es el suelo, mas estrecho debe ser el surco, para facilitar la accion del rastrillo, y cuanto mas profunda es la labor mas estrecho debe ser porque el arado tendria que vencer una resistencia demasiado fuerte.

**Direccion de las labores.** En general se dirigen las labores en el sentido de la pendiente del terreno para dar á las aguas un curso mas fácil. Sin embargo, en los campos demasiado inclinados, y sobre todo cuando se puede temer mas la sequía que la humedad, vale mas trazar los surcos perpendicularmente á esta pendiente, no solo para disminuir el trabajo de la yunta, sino á fin de que la tierra y los fiemos no sean tan fácilmente arrastrados por las lluvias, y estas tengan mas tiempo de penetrar en las capas laborables.

En muchos casos en vez de trazar los surcos de arriba á abajo ó al través, se halla una gran ventaja en labrar oblicuamente, teniendo cuidado de dirigir el arado á la derecha y no á la izquierda, al partir del

punto mas elevado del campo, porque de este modo la tierra seria arrojada hácia arriba por el surco que va subiendo, lo cual fatigaria mucho á la yunta sin hacer buena labor: mientras que del primer modo, cuando el arado sube, echa la tierra hácia abajo. Siempre que las laderas no presentan en puntos cercanos una gran desigualdad de pendientes, se puede labrarlas de este modo, aun cuando fuera impracticable por cualquier otro medio.

**De las diferentes especies de labor.** Segun las circunstancias, aunque mas comunmente sin mas motivo que la costumbre, se labra unas veces de plano, otras en tablas y otras á caballo.

Para labrar á plano, se usa ordinariamente el arado de orejera movible que al ir y volver echa siempre la tierra al mismo lado del horizonte y llena asi sucesivamente cada surco trazando mas al lado de otro. Asi el pedazo de tierra forma á lo último una superficie unida sin otras subdivisiones que las que resultan de la disposicion mas ó menos regular de las regueras de desagüe. Pronto veremos sin embargo, que se pueden obtener los mismos resultados con arado de orejera fija.

En una labor á plano, cuando la superficie del campo está regularmente dividida en paralelogramos planos y separados por regueras, se dice, que la labor es en tablas.

Para formar caballones con un arado de orejera fija, se abren sucesivamente líneas paralelas en la longitud de cada caballo, unas en una direccion, y otras en direccion opuesta; es decir, que si se empieza por levantar una línea de tierra del Sur al Norte, se traza una segunda de Norte á Sur, y despues una tercera al lado de la primera, una cuarta al lado de la segunda, y asi sucesivamente vertiendo siempre la tierra de izquierda á derecha, de modo, que quede á lo último un surco vacío en el medio. Esta primera operacion se llama abrir el caballo ó contra-surcar. Para la labor siguiente, se empieza al contrario por el medio, de manera, que las dos primeras aberturas se apoyen una contra otra en el sitio anteriormente ocupado por el surco, y se continúa vertiendo la tierra hácia el medio del caballo, hasta llegar á los dos lados donde quedan necesariamente dos surcos abiertos.

Se ha dado el nombre de caballones simples á los que no presentan mas que un solo segmento de círculo entre dos surcos abiertos al mismo nivel. Los caballones dobles estan divididos en tres ó cuatro mas pequeños, separados por surcos menos profundos que los dos principales, y abiertos en niveles diferentes en la pendiente del caballo grande.

## ARTICULO II.

DE LOS ARADOS CONSIDERADOS COMO INSTRUMENTOS DE LABOR Y PREPARACION DE TIERRAS.

### I. Partes esenciales de los arados.

Los arados se componen en general de diferentes partes que estudiaremos separadamente á fin de conocer su uso, y en lo posible, las condiciones mas necesarias para su buena construccion. Estas partes son: la reja, la telera, la cama, la vertedera, el dental, el regulador y la mansera ó esteva.

**La reja.** La reja es la parte del arado que en union con la telera desprende una línea de tierra y la levanta delante de la vertedera. Si hubiéramos de trazar un cuadro histórico de todos los arados que existen, veriamos que el aspecto y dimensiones de las rejas, varian hasta lo infinito. Sin embargo, considerando solo aquellas cuyo uso es mas general, se pueden hacer dos divisiones: unas, que tienen la forma de un hierro de lanza ó triángulo isósceles mas ó menos prolongado, cortantes por ambos lados; otras, de una



sola ala terminada por el lado en que no la tienen en una línea recta alineada con el cuerpo del arado y que por lo mismo no forman sino la mitad de las otras. Las primeras son indispensables para los arados de doble vertedera ó de vertedera móvil; las segundas se aplican á los arados de vertedera fija.

Muchas rejas se fijan á la cama ó cuello del arado por medio de un cubo ó mango hueco. Unas veces los dos lados prolongados en triángulos, se encorvan hácia abajo abrazando la extremidad interior de la cama; otras veces, el cubo está colocado entre las dos alas como un hierro de lanza; y otras en fin, está situado en la parte izquierda del ala única de los arados de vertedera fija. Sin embargo, hace algun tiempo comienza á extenderse el método americano, que consiste en aplicar y fijar la reja á la parte anterior é inferior del arado por medio de dos pernos á tornillo que el labrador puede quitar y poner siempre que necesite cambiar la reja.

La mayor parte de las rejas construidas de hierro, están calzadas con una lámina de acero en su punta; se aguzan sobre la vigornia segun se van desgastando, y mas tarde se las calza con una nueva lámina de acero. En algunas partes se hacen rejas enteramente de acero. Estas en verdad no se pueden calzar tan fácilmente, pero en compensacion se las puede aguzar mucho mas tiempo que las otras, y bajo este punto de vista presentan una incontestable ventaja, porque toda la materia que ha de usarse se compone de acero, mientras que en las rejas de hierro el martillo siempre lleva algo de hierro hácia la extremidad al tiempo de aguzarlas.

Tambien se construyen rejas americanas solo de hierro, las cuales si es verdad que se usan mas pronto, tambien se aguzan mas fácilmente, y como su precio es mas bajo, su uso es mas económico.

**De la telera.** Delante de la reja, para regular y facilitar su accion, se halla la telera que en muchas ocasiones es una cuchilla destinada á cortar la tierra verticalmente. La forma de las teleras varia: unas veces son rectas y otras encorvadas hácia atrás; por lo general estan un poco encorvadas hácia delante, y esta disposicion si bien no disminuye la resistencia mas que la primera, parece que tiene ventajas particulares. Una telera cóncava da al arado una ligera tendencia á penetrar en la tierra, y compensa un poco la accion del empuje que tiende al contrario á levantar la máquina; facilita la extraccion de las raices y de las piedras que una telera recta no haria mas que empujar hácia delante ó hundir todavia mas; disminuye mas la adherencia de las partes constitutivas del suelo, y como su potencia se ejerce oblicuamente de abajo á arriba, comienza en algun modo el trabajo de la reja que viene detrás de ella.

**La cama.** La cama es aquella porcion del arado que recibe la reja en su parte anterior, y generalmente el principio de la esteva en la parte posterior. Se desliza por el fondo del surco, de modo, que se apoya en la tierra no labrada al lado opuesto de la orejera.

Como la resistencia ocasionada por cohesion de la tierra, se hace sentir particularmente en la cara inferior y lateral de la cama, es preciso cuidar de que sea muy lisa, hacerla de una madera dura, tal como la haya ó la encina, y reforzarla con listones de hierro por debajo, y algunas veces construirla de hierro.

**La vertedera.** No basta desprender una línea de tierra del fondo del surco; para llenar todas las condiciones de una buena labor, se necesita ademas levantarla, sacarla de su sitio, y echarla sobre el surco anteriormente abierto; tal es el destino de la vertedera.

Las vertederas afectan dos formas principales que se modifican por decirlo así, hasta lo infinito en sus proporciones y en sus detalles. Unas son planas y otras encorvadas de diversos modos.

Las planas estan ordinariamente formadas por una lámina mas ó menos ancha y delgada clavada ó unida al lado derecho de la cama cerca de la reja, y sostenida á cierta distancia de dicha cama en su parte posterior por uno ó dos brazos. En esta posicion empujan la tierra bien ó mal cuando tiene cierta consistencia y ellas una longitud y oblicuidad convenientes; pero en la mayor parte de las circunstancias, dan resultados muy imperfectos, y para colmo de inconvenientes, el peso y rozamiento de la tierra de que no se desembarazan sino cuando es pasado de su extremidad, aumenta considerablemente la resistencia al tiro.

Por esta razon se han desechado las vertederas de esta forma por las retorcidas. Todos los cultivadores que conocen el valor y condiciones de una buena labor, las han adoptado para todos los arados, á no ser para el de vertedera móvil.

La gran ventaja de las vertederas cóncavo-convexas sobre las planas, es que por medio de su curvatura la tierra elevándose sobre la reja y la vertedera, gira sobre su eje de manera que á medida que se verifica el movimiento, dicha tierra arrastrada por su propio peso, se desprende por si misma despues de un corto rozamiento.

En un terreno de mediana consistencia, bastante silíceo para desgastar pronto las partes rozadas del arado, si se usa una vertedera de madera, dispuesta segun los principios conocidos, se observa que la superficie que trabaja, toma la forma exacta que sigue la línea de tierra en los diferentes movimientos de ascension y de caída. Por este medio, resultado muy sencillo de una práctica continua, la vertedera usada puede servir de modelo para reproducirla en hierro fundido.

En efecto, en estos últimos tiempos se han sustituido generalmente á las vertederas de madera, las de hierro forjado ó fundido. Estas últimas, mucho mas duraderas y sólidas que las de madera, y menos costosas que las de hierro forjado, tienen sobre las demás la ventaja de una ejecucion perfectamente uniforme. Con el uso se pulimentan de modo que presentan una superficie perfectamente lisa, que retiene la tierra mucho menos que la madera cuando esta no está penetrada de una humedad excesiva: en este último caso, puede suceder que una vertedera de madera sea preferible á cualquier otra.

**El dental.** Las diferentes piezas que hemos examinado hasta aquí, forman el cuerpo del arado, es decir, la parte que obra directamente sobre el suelo. Para imprimirle movimiento por medio de las bestias de tiro y para dirigirle convenientemente, se ha debido añadirle otras dos piezas principales, como son el dental y la manquera ó esteva.

El dental está destinado á recibir y transmitir el movimiento de progresion á la máquina entera. Por lo regular está sujeto á la parte anterior del arado por el montante ó cuello, á cuya extremidad inferior se unen la cama y la reja, y á la posterior por la manquera. Otras veces está sostenido por dos puntales uno tras de otro, ó por uno solo y la prolongacion de la manquera.

Es evidente que la union de estas partes, debe hacerse de manera que el arado marche paralelamente á la superficie del suelo, y para esto se necesita que el dental no esté muy alto ni muy bajo por la parte anterior, porque en el primer caso la reja penetraria demasiado en la tierra, y en el segundo tenderia á salir.

En la mayor parte de los arados modernos está dirigido paralelamente á la cama, ó se aparta ligeramente de esta direccion levantándose un poco desde la extremidad posterior á la anterior.

La forma del dental no es indiferente; unas veces es recto de un extremo á otro, y otras es recto y cur-

vo á la vez: recto desde su origen hasta la telera, y mas ó menos cóncavo desde este punto hasta su extremo anterior. Esta última disposicion que en nada cambia la línea matemática del tiro, presenta sobre todo ventajas en los arados de muchas teleras, y para las labores en terrenos cubiertos de cañas, matas ú otros vegetales, que no pueden acumularse tan fácilmente al extremo del ángulo formado por la telera y el dental.

**El regulador.** El regulador, como su nombre lo indica, sirve para regular la entrada del arado, y en su estado de perfeccion para modificar la anchura del surco abierto por la reja.

En los arados de avantren todo lo que contribuye á levantar ó bajar el dental sobre su apoyo, acercar ó separar este punto del cuerpo del arado, ó en fin, á modificar la direccion del tiro, debe ser considerado como regulador. En los arados propiamente dichos, el regulador varia mucho de forma, pero siempre está fijo á la parte anterior del dental.

**De la manquera ó manceras.** En un arado bien combinado y construido, no solo puede bastar una manquera, sino que no puede deducirse que es indispensable mas que en aquellos casos en que algun obstáculo levantando ó separando la reja, ha podido desviarla de su primera direccion.

Muchos arados no tienen mas que una manquera, en que el labrador apoya su mano izquierda, reservándose la derecha para dirigir la yunta. A veces cerca de la extremidad de esta manquera, se adapta otra mas pequeña como en el arado de Brabante; mas comunmente la manquera se compone de dos pequeñas, una á la izquierda que se eleva oblicuamente en la línea del dental, y otra á la derecha que se separa mas ó menos hácia este lado. No se puede negar que esta última sirve mucho en casos difíciles para facilitar la direccion del instrumento.

## II. De los arados propiamente dichos ó arados simples.

Mientras que en un gran número de comarcas se cree que no se puede labrar la tierra con un arado sin avantren, en otras se considera esta pieza como inútil y aun perjudicial. El avantren en efecto que no aumenta ni disminuye la fuerza de tiro, aumenta por si mismo la resistencia. Es verdad que remedia la imperfeccion de los arados mal entendidos ó mal contruidos; pero es aumentando la resistencia y exigiendo por consiguiente mayor fuerza motriz.

Es verdad tambien que el arado sencillo exige mas regularidad en su construccion, puesto que cuando abre un surco, la accion del labrador debe reducirse á establecer bien la direccion, porque no teniendo apoyo ninguno en la parte anterior del dental, el mas ligero cambio en la colocacion de la telera, hace irregular ó imposible la marcha del arado. Pero cuando está bien construido tiene la menor resistencia posible, y seria sumamente fácil de conducir si el labrador pudiera acostumbrarse á no hacer los esfuerzos violentos que hace con el arado de avantren.

En resumen; un buen arado sencillo en manos de un labrador inteligente y acostumbrado á dirigirle, es preferible á la mayor parte de los otros. Con menos fuerza hace el mismo trabajo, labra tan bien como aquellos, y ocasiona menos fatiga al hombre encargado de dirigirle y á los animales destinados á moverle.

Sin embargo, debemos reconocer, como lo reconocen los partidarios imparciales del arado sencillo, que si el avantren es muy difícil hacer con regularidad las labores poco profundas; y no lo es menos obtener un buen trabajo en los suelos tenaces cuando estan un poco húmedos, porque la tierra que se pega á la parte inferior de la cama y á las diferentes partes del instrumento, tiende constantemente á echarle fuera

de la línea. Esta última circunstancia merece particular atencion, y basta por si sola para impedir el progresar enteramente el arado de avantren.

## III. Arados de soporte y de rueda.

Entre los arados propiamente dichos que no tienen punto de apoyo en la parte anterior y los arados de avantren distinto, montados sobre ruedas, vienen naturalmente á colocarse los arados de soporte fijo bajo el dental, es decir, de rueda ó de arrastradera.

Este soporte de construccion variable está formado por lo general de un liston que atraviesa el dental por un agujero practicado al efecto en el sentido de su longitud y no lejos de su extremidad anterior. Este liston susceptible de moverse de arriba á abajo ó de abajo á arriba para entrar ó disminuir la entrada de la reja, y que es fácil detener en un punto dado por medio de una simple cuña, termina inferiormente en una especie de zueco ó mejor en una rueda. En uno y otro caso este aparato es tan ligero que no aumenta sensiblemente el peso del arado.

El defecto mayor que se le ha puesto es que puede en ciertas circunstancias, como los avantrenes, aumentar la resistencia, ocasionando una descomposicion de fuerza; pero ademas de que este inconveniente muy verdadero no es irremediable, en la práctica es cuando existe mucho menos sensible que en los avantrenes de dos ruedas. Estos en efecto descansan siempre mas ó menos pesadamente sobre el suelo, de manera que cuando forman un ángulo en la línea de tiro, este ángulo es invariable; con el soporte de que hablamos, por el contrario el zueco ó remate roza la superficie del suelo mas bien para indicar al labrador la profundidad á que debe mantenerse que para procurarle un punto de apoyo, y si le sirve algunas veces para volver á la línea cuando el arado ha sufrido alguna alteracion, no se puede negar que este inconveniente accidental se halla compensado por la facilidad y regularidad del trabajo.

## IV. De los arados de avantren.

Estos arados, asi como los anteriores, se han perfeccionado mucho en los tiempos modernos. La necesidad casi absoluta de hacer uso de estos arados en muchas circunstancias, la facilidad mayor que presentan para el trabajo á la generalidad de los labradores, y la esperanza de evitar con una construccion mejor la mayor parte de los inconvenientes que los habian hecho condenar en teoria, han inclinado de nuevo á su uso, á los agrónomos y mecánicos.

En su composicion mas sencilla el avantren de un arado comprende ordinariamente dos ruedas de diámetro igual ó desigual y el eje que las une; un soporte cualquiera unido á este mismo eje y destinado á recibir y sostener mas ó menos fijamente el dental, finalmente un timon que casi siempre se prolonga por la parte posterior del eje. Por un lado recibe la cadena que une la parte trasera con el avantren y sirve por la parte anterior de intermedio entre el arado y el punto donde se huncen las bestias.

## V. De los arados con varias rejas.

Los arados ya sean sencillos ó de avantren, con mas de una reja, se conocen desde hace muchos años. Un matemático del siglo XVI describia un *artificio no vulgar de una maravillosa brevedad para labrar la tierra con tres rejas*. Desde esta época, á pesar de los perfeccionamientos de todo género que se han introducido en esta clase de arados, su uso no parece haberse hecho mucho mas frecuente, de donde se podria deducir que probablemente nunca adquiriran en el cultivo mas que una importancia accidental.