

BIBLIOTECA AGRICOLA ESPAÑOLA

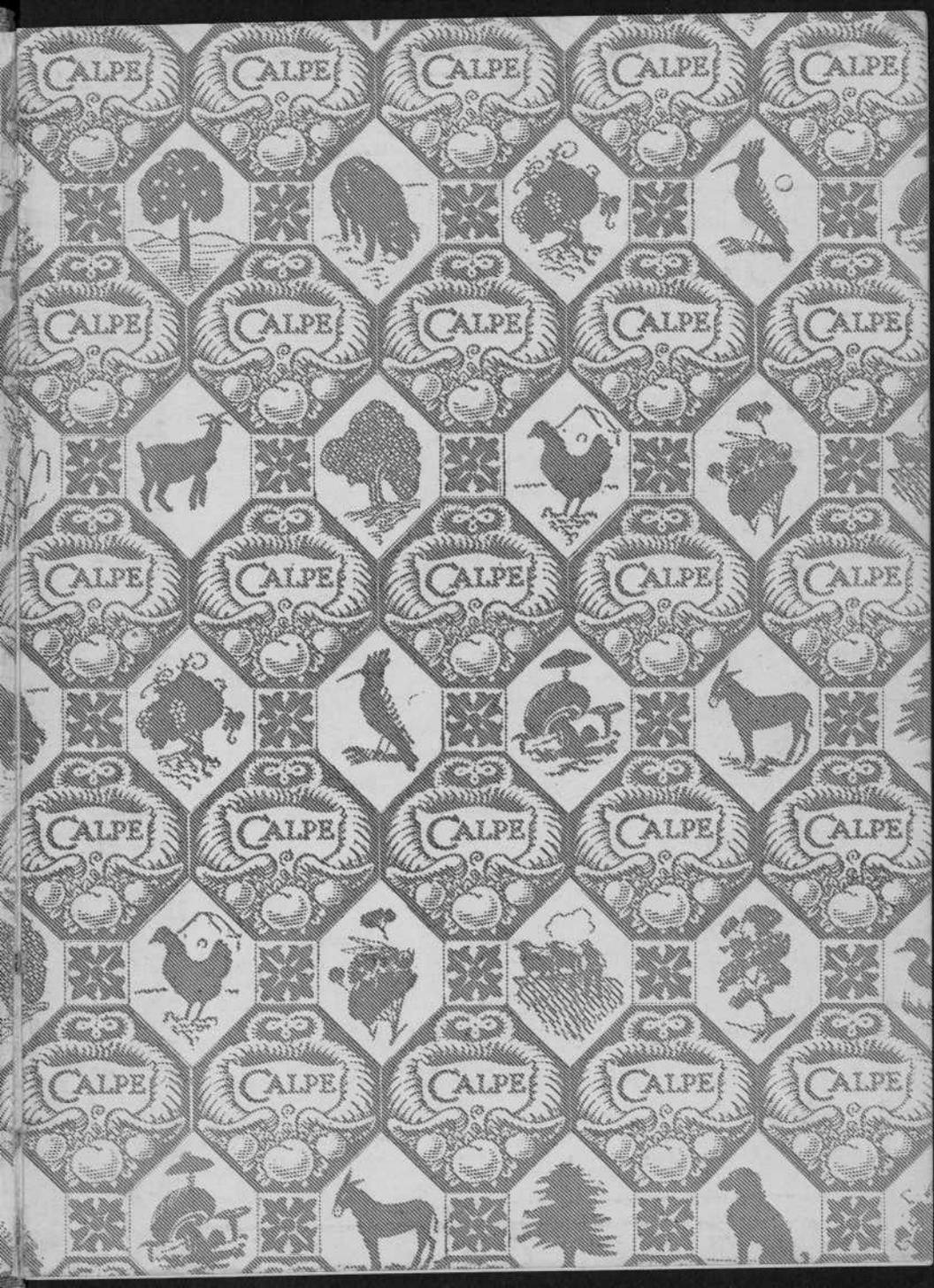
LABORES DE CULTIVO
GENERAL. — JOSE CASCON

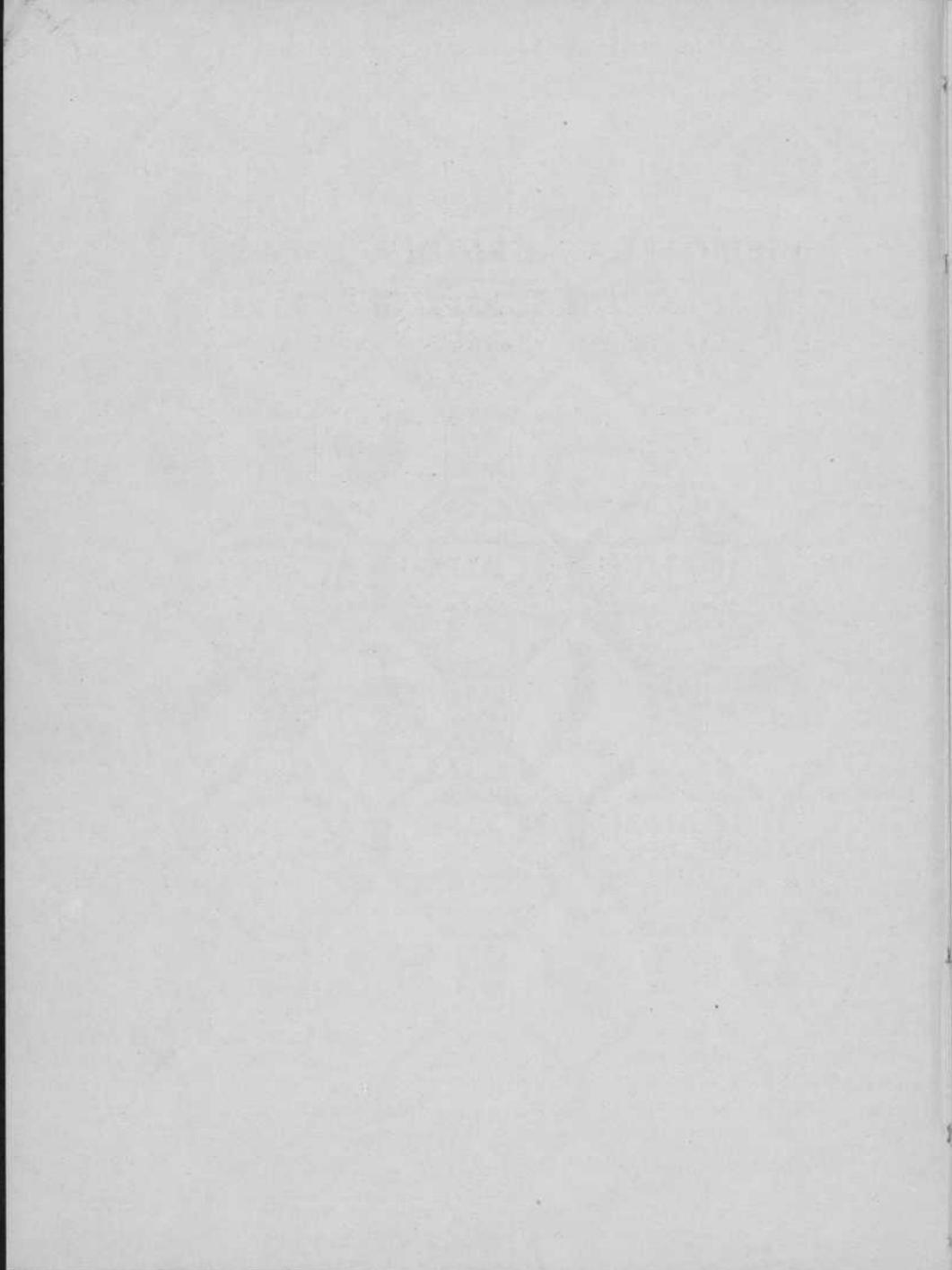


SA-CALPE, S. A.

5892







BIBLIOTECA AGRICOLA ESPAÑOLA

Medalla de oro en el Concurso Nacional
de Ganadería de 1922

TRATADOS GENERALES Y ESPECIALES

PUBLICADOS BAJO LA DIRECCIÓN DE

L. DE HOYOS SAINZ

DISTRIBUÍDOS EN LAS SIGUIENTES SERIES

- | | |
|---|---|
| I.—Ciencias precedentes. | IX.—Cultivos de América y nuevos cultivos. |
| II.—Ciencias fundamentales naturales. | X.—Industrias agrícolas vegetales. Vinos y aceites. |
| III.—Ciencias fundamentales económicas y jurídicas. | XI.—Zootecnia y Veterinaria. |
| IV.—Agronomía y Agricultura general. | XII.—Ganadería y explotación pecuaria. |
| V.—Patología vegetal. | XIII.—Industrias zoógenas. |
| VI.—Cultivos herbáceos. | XIV.—Comercio y administración rurales. |
| VII.—Cultivos arbóreos. | XV.—Estudios generales y especiales. Enseñanza. |
| VIII.—Selvicultura e ingeniería forestal. | |



TRATADO ESPECIAL NÚM. 11

SERIE IV. — AGRONOMÍA Y AGRICULTURA
GENERAL

BIBLIOTECA AGRICOLA ESPAÑOLA

Madrid 25 de mayo de 1925
de 1925

EXAMEN DE CALIDAD Y PUREZA

DE LOS PRODUCTOS

ES PROPIEDAD

Copyright by Calpe. — Madrid, 1925

BIBLIOTECA AGRICOLA ESPAÑOLA

LABORES DE CULTIVO GENERAL.—JOSÉ CASCÓN.—

EX INSPECTOR GENERAL DEL CUERPO DE INGENIEROS
AGRÓNOMOS.

R. 1893



B.P. BURGOS
N.R. _____
N.T. <u>95313</u>
C.B. _____
<u>23413</u>

CALPE

REVISTA DE LA BIBLIOTECA NACIONAL DE ESPAÑA

LABORES DE CREATIVO

GENERAL - JOSÉ CASCO

Publicado por el Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes
en virtud de Real Decreto de 10 de Mayo de 1900





NOTA PRELIMINAR

Los dos problemas fundamentales de la Agricultura general son el trabajo o labores de las tierras y la fertilización o abonado de las mismas: cumplía el primero el esencial fin de preparar un medio físicamente adecuado, según el criterio de los agricultores del pasado siglo, y de tal modo se estimó esta necesidad, que en el segundo tercio del mismo puede decirse que la Agricultura fué esencialmente mecánica y multiplicó hasta la exageración las máquinas y herramientas de remover la tierra vegetal y ampliar en profundidad el cubo de terreno que debía conquistar el sistema radicular de las plantas.

Actualmente aquel interés persiste, pero se ha duplicado al desdoblarse, dando origen la remoción y preparación mecánica de las tierras al criterio de la creación de un medio adecuado para los microorganismos del suelo, fundamental factor de orden bioquímico que ha venido a completar el concepto de la fertilidad de la tierra vegetal.

Por lo anterior hemos tenido especialísimo cuidado, al organizar metódicamente la serie IV de los *Tratados de Agronomía y Agricultura general*, de separar los problemas esenciales que han de resolverse bien para la mayor eficacia de los trabajos agrícolas, que es el rendimiento del suelo: por esto iniciamos la serie con este tratado de LABORES DE CULTIVO GENERAL, debido a uno de los decanos y maestros de la Agronomía española, que ha sostenido prácticamente la unión fecundadora del ingeniero y del agricultor. D. José Cascón, que elevó al primer establecimiento de España la Granja Agrícola de Palencia, debía ser el iniciador de las enseñanzas generales del cultivo.

La necesaria actualidad, impuesta por factores técnicos y sociales, nos hizo buscar quien redactara un tratado de MOTOCULTIVO: TRACTORES AGRÍCOLAS, y el joven ingeniero Sr. Velázquez, ayudante y colaborador del

director de la Estación de Ensayos de máquinas, Sr. Fernández Cortés, ha escrito dicho libro.

Aparte de otros tratados que complementariamente desarrollarán puntos especiales de mecánica, labores, alternativas y rotaciones y sistemas particulares de cultivo, otros dos libros completarán esta Sección, respectivamente dedicados al estudio de LOS ABONOS y LA FERTILIZACIÓN DE LA TIERRA, base necesaria en España para rectificar lo que la errónea tradición de la fertilidad nativa de nuestro suelo ha hecho creer a los indoctos y a los letrados cuando no tienen que medir las exiguas cosechas que rinden nueve décimas partes de nuestros suelos, pobres originariamente los unos y agotados por seculares cultivos los otros: este libro nos le ha ofrecido el genial ingeniero D. Guillermo Quintanilla, y su nombre es prenda segura de su utilidad. La lucha por el agua es el otro tema esencial de la producción del campo español, y el ingeniero de la Sección Agronómica de Zaragoza Sr. Lapazarán, concedor de aquella estepa transformada en huerta, firmará EL AGUA EN LA FINCA: MANUAL DE RIEGOS.

Como complementos monográficos de estas publicaciones podemos ofrecer, en la colección de *Catecismos del Agricultor y del Ganadero*, los que figuran en la IV Serie, debidos a los ingenieros agrónomos señores Salazar Mouliáa, Lapazarán y Navarro de Palencia y a los catedráticos y peritos Sres. López Mateos, Matallana y García Luzón.

L. DE HOYOS SAINZ.

PRÓLOGO

Aparentemente nada más sencillo que la fórmula para intensificar la producción: buenas y oportunas labores en la tierra, abonos orgánicos y minerales o industriales en abundancia y una buena selección en la semilla. Este es el secreto de la producción abundante y remuneradora en todos los países y regiones más adelantadas, prescindiendo de las reconocidamente fértiles, como ocurre con el Delta del Egipto, las tierras negras de Rusia y las llanuras de las Pampas en la América del Sur, el Valle del Misisipí y otras muchas diseminadas por todo el mundo. Se trata sólo de la inmensa mayoría de las tierras cultivadas de antiguo en este viejo mundo, tierras de escasa y mediana fertilidad, en las que se ha aumentado ésta con un cultivo adecuado y enriquecedor, hasta ponerlas en condiciones de una producción normal que, por lo menos, duplica a la nuestra en años excepcionales por lo abundantes, y es claro que nos referimos a la producción cereal, que es la predominante en secoano y en la mayor extensión de la península que comprende la meseta central.

Es que en esos países de gran progreso cultural, se dirá, llueve más, llueve lo suficiente para que las plantas tengan constantemente a su disposición el agua necesaria y aun sobrante para todas las necesidades en el período de su desarrollo; pero si el cultivo, en lugar de ser reparador de todos los elementos que absorben las cosechas y enriquecedor de la tierra cultivada, fuera, como es en general el nuestro, de verdadera rapiña, la escasa o mediana fertilidad hubiera desaparecido en menos tiempo, porque con la humedad necesaria en todo tiempo y sucediéndose las cosechas sin el descanso anual de las nuestras, con el barbecho, la absorción de

los elementos necesarios para la vegetación ha de ser mayor y, por consecuencia, aquéllos se agotarán en un período mucho más corto. Las estadísticas nos demuestran lo contrario; de modo que no debe atribuirse tan sólo a las mejores condiciones meteorológicas en cuanto a la lluvia, puesto que en esas tierras, en lugar de mermar su fertilidad por un cultivo continuo, se aumenta, llevando aparejado como consecuencia el crecimiento de la producción por unidad de superficie.

Los abonos y materias fertilizantes de todas clases, las labores oportunas y necesarias y la selección de las semillas entran constantemente como elementos indispensables a una abundante producción, sin los cuales no se lograrían estos resultados.

En nuestra meseta hay un déficit grandísimo de abonos orgánicos, por la merma ganadería que alimenta, y como ésta, en general, se halla disociada del cultivo, resulta que en muchos sitios abunda con exceso, hasta el extremo de perjudicar a la producción herbácea espontánea, y en donde el cultivo predomina hay una gran escasez.

El consumo de los abonos minerales es insignificante e insuficiente para la extensión cultivada y, por consecuencia, las cosechas mermaadas que se obtienen van constantemente empobreciendo la tierra y mermando su fertilidad, que es precisamente la marcha inversa que hemos indicado en los países de progreso agrícola.

Sin apenas avance ninguno en el cultivo esquilante, que es el más generalizado, y con las limitaciones que impone el abuso del derecho de propiedad en cuanto a arriendos y mejoras, la consecuencia indeclinable es que en el momento que aumenta la población agricultora tiene forzosamente que emigrar, por la falta de alimentos producidos para sostenerla. No hay más que fijar un poco la atención en las estadísticas del Instituto Geográfico para comprobar el enrarecimiento inalterable casi del número de habitantes por kilómetro cuadrado en las provincias centrales. Ciudad Real, 12,21; Albacete y Cuenca, poco más de 13; Cáceres, 14; Soria, 15; Guadalajara y Teruel, 16 y 17, y las mismas provincias de Salamanca y Zamora, en las que la producción cereal, alternada con las leguminosas, la ganadería

sostenida exclusivamente con la producción herbácea espontánea y el fruto de la bellota para el cebo de cerdos, producciones que se compensan en los variados años meteorológicos, no rebasa su población de 27 y 25 habitantes en la superficie anotada, y esa incluyendo la población de las capitales y pueblos importantes, que se acrece constantemente con la inmigración de la gente del campo.

Cien hectáreas, equivalentes a 250 fanegas de sembradura, que es la superficie del kilómetro cuadrado, apenas bastan para alimentar desde 12 a 27 habitantes, esto es, que cada habitante necesita un promedio de diez fanegas para el consumo restringido de pan durante el año, y la carne, que en general no consume mas que en las fiestas o cuando las enfermedades de cualquier clase que sean producen la muerte del ganado.

El dilema está planteado en forma inexorable, como todos los en que la Naturaleza es el principal factor y que el hombre con su ingenio y su constancia puede resolver, y es el siguiente: o se aumenta la producción por unidad de superficie, para subvenir abundantemente a las necesidades de una mayor población, enriqueciendo al propio tiempo la tierra, o, de seguir el sistema generalizado del cultivo de rapiña, agotando la tierra en los escasos elementos de fertilidad acumulados por la Naturaleza durante grandes periodos de tiempo, la población, en lugar de aumentar, disminuirá, se abandonará el campo y volverá la Naturaleza, en su incesante evolución, a acumular lentamente en los sitios bajos los arrastres más tenues de los altozanos, para formar en largo transcurso de tiempo una delgada capa de elementos fértiles, que el hombre de otras generaciones muy distantes vendría a aprovechar.

El hombre, ser inteligente, puede y debe oponerse a este agotamiento devolviendo a la tierra los elementos sustraídos por la cosechas; aumentar éstas enriqueciendo aquélla paulatina y constantemente, modificando el medio en el que se desarrollan las plantas por las labores oportunas y convenientes, y aun cuando al comienzo se afirma que es preciso aunar los tres elementos de labores, abonos y semillas para lograr una mayor producción por unidad, el estudio de cada uno de ellos daría margen de sobra para un libro volumi-

noso, que no es ciertamente el más adecuado al movimiento vertiginoso del vivir actual. Este folleto o Memoria, como quiera llamarse, sin pretensiones de libro, se limitará a exponer lo que el estudio y la observación de algunos años nos ha enseñado respecto a labores o trabajos en la tierra, para lograr que ésta se encuentre en las mejores condiciones para favorecer el desarrollo de las plantas cultivadas.

Estas indicaciones son principalmente referidas al cultivo en secano, en la meseta central y muy especialmente en la submeseta Norte, que es en la que se han hecho los ensayos y trabajos y para los cultivos adecuados a las condiciones meteorológicas del clima y agrológicas de las tierras.

Ciudad Rodrigo, octubre 1922.

PRIMERA PARTE



CAPÍTULO PRIMERO

LABORES DE PREPARACIÓN

Para facilitar la labor de todo el que quiera hacer alguna aplicación de los consejos y enseñanzas que en esta monografía se consignan, dividiremos todo lo que atañe a esta materia de las labores en varios capítulos, en la que se trata de las labores de preparación de la tierra para ponerla en condiciones de recibir la semilla y siembra; labores de cultivo que comprenden todas las necesarias después de la distribución de las semillas hasta la recolección de las cosechas, nuevos métodos u orientaciones en el cultivo, labores de recolección, cultivos asociados en secano y el problema económico de las labores con el material perfeccionado.

1.º Labores de preparación: su finalidad.

Las labores de preparación son inexcusables para facilitar las reacciones químicas (1) y biológicas en la tierra, dar soltura a la misma, limpiarla de malas hierbas en todo tiempo y conservar la humedad en las capas inferiores en condiciones que pueda utilizarla la planta que se siembre ulteriormente.

(1) **Química general agrícola.**—MARTÍNEZ STRONG, P.—Tratado de la *Biblioteca Agrícola Española*.

2.º Necesidad del conocimiento del suelo laborable en cuanto a su espesor y su constitución mineralógica en los principales elementos.

Es de gran conveniencia, y aun de necesidad, que el agricultor explore la tierra que haya de cultivar, para conocer con toda certeza el espesor del suelo, el del subsuelo y la composición de ambos en cuanto a los tres principales elementos que forman las tierras laborables, que son la arena, la arcilla y la caliza, porque del conocimiento que adquiera de esta inspección elementalísima depende la posibilidad del cultivo de ciertas plantas que facilitan económicamente el aumento de la ganadería, que es una de las condiciones esenciales del aumento de producción por unidad de superficie y del enriquecimiento de la tierra cultivada (1).

Con unas cuantas calicatas a 60 u 80 centímetros, procurando separar bien las capas de tierra que difieran en su aspecto y proporciones de los tres cuerpos indicados, es suficiente para conocer el espesor de estas capas y sus condiciones de soltura o tenacidad; y en lo referente a su composición mineralógica, nos basta también con un poco de ácido sulfúrico o clorhídrico comercial para conocer si tiene caliza o le falta este elemento, que es muy importante para el cultivo de determinadas plantas.

El espesor de las capas y su composición es de una gran importancia, porque según sean uno y otra habrá posibilidad para el cultivo de plantas con raíz pivotante, como la alfalfa de Provenza, y de ello recibimos una enseñanza de esas imborrables e indiscutibles al cultivar una parcela en la Granja de Palencia, en la que el subsuelo, en un espacio pequeño de la misma, difería de la casi totalidad por estar formado por una capa de cantos calizos, que al establecer la solución de continuidad con el suelo en el momento que éste perdía la humedad absorbida en la primavera por la

(1) **Geología agrícola general y española.**—HOYOS SAINZ, DE L.—Tratado de la *Biblioteca Agrícola Española*.

alfalfa, ésta, en ese pequeño espacio, se secaba, mientras que el resto seguía vegetando durante todo el verano. La exploración hecha a instancias nuestras por mi compañero señor Faura, con las calicatas nos aclaró el enigma, y el dibujo que acompaña lo pone de relieve (fig. 1.^a).

Todo el mundo que haya trabajado la tierra o haya ob-

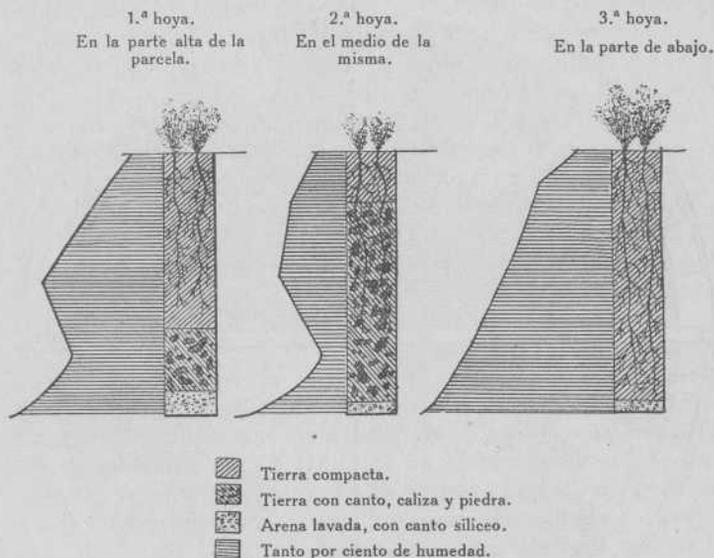


Fig. 1.^a—Parcela de alfalfa de Provenza, de secano, sembrada en líneas.

servado, sabe que el elemento arenoso, cuando la arena es gruesa, da soltura a las tierras; la arcilla, tenacidad, y la caliza, según sea gruesa o fina, le comunica más o menos soltura, aunque los tres cuerpos, cuando están en estado de finura grande, son igualmente tenaces e impermeables. Estos se hallan en general mezclados en toda clase de terrenos, en diferentes estados de finura y en las proporciones más diversas, y de aquí la variedad casi infinita de las condiciones físicas y químicas de las tierras laborables, que en

para poderlas labrar y para una producción vegetal abundante y remuneradora. Gran parte, por no decir la mayoría de los agricultores, creen firmemente que esto no se logra mas que en un transcurso largo de tiempo y a costa de grandes dispendios, cuyo error se desvanece ante los hechos de facilísima comprobación. En Valladolid mismo, en la zona que riega el canal del Duero, no hace más de

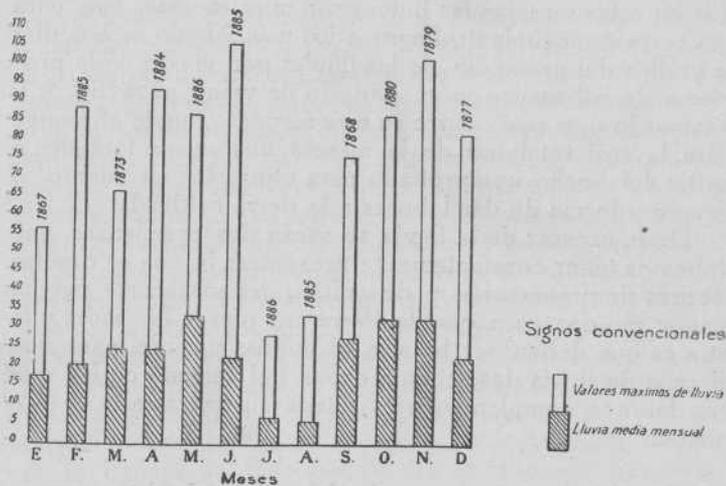


Fig. 3.^a—Lluvias medias mensuales y máximas de lluvia en milímetros en la provincia de Salamanca.

quince o veinte años se desmontaron pinares, de tierra excesivamente suelta, para someterlos al cultivo de riego, comenzando éste por la alfalfa común, para enriquecer el subsuelo, que al propio tiempo que facilitaba el aumento de ganadería producía abundantemente los estiércoles necesarios, y en menos de seis años las condiciones físicas de estos terrenos habían cambiado completamente convirtiéndose en tierras francas, y la fertilidad se había aumentado en tan gran escala, que son normales las cosechas de remolacha azucarera de 50 toneladas por hectárea y más de 25 quintales métricos de trigo por igual unidad, y se trata de

terrenos que, por disfrutar la ventaja del riego, están sometidos a una sucesión ininterrumpida de cosechas. Este resultado, que se ha conseguido de una manera rápida y económica debido a un cultivo inteligente, puede lograrse en secano, aunque no sea tan inmediato, a condición de que se encamine como aquél, dirigido constantemente por la ciencia agronómica (1).

Entre los agricultores que leen y observan es ya sabido que en estas mesetas las lluvias son muy escasas; mas para que este conocimiento llegue a los más, bueno será copiar la gráfica del promedio de las lluvias por meses en la provincia de Salamanca en un período de veinte años (fig. 3.^a); y como lo que aquí ocurre en este respecto puede afirmarse para la casi totalidad de la meseta, nos vemos forzados a partir del hecho comprobado para utilizarlo, en cuanto al tiempo y forma de dar labores a la tierra cultivada.

De la escasez de la lluvia se sacan dos enseñanzas, que debemos tener constantemente presentes: la una es que las labores de preparación y de cultivo deben hacerse con la mayor rapidez para que la tierra no pierda la sazón, y la otra es que deben ser lo más profundas posible, para que el agua de lluvia descienda a capas del terreno en las que con labores complementarias pueda sustraerse a la evaporación.

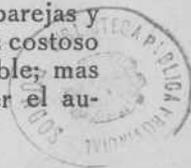
3.º Enseñanzas aprovechables y prácticas erróneas y caras.

Observando la práctica generalmente seguida en esta meseta, se convencerá todo el que fije un poco la atención que ni de propósito se harían las labores en forma tan opuesta a lo que demanda el clima seco, y de aquí la escasez y ruindad de las cosechas. Si a cambio de esta imperfección, falta de oportunidad y trabajo contraproducente, resultara económico el procedimiento, habría al menos un fundamento que lo justificase; pero es que, además de ser rutinario, es caro, como comprobaremos más adelante. Des-

(1) **Cultivo del secano español.** — SALAZAR, Z. — *Catecismos del Agricultor y del Ganadero*, núm. 13.

cribiremos aquél a grandes rasgos, para demostrar las afirmaciones sentadas.

El agricultor castellano reduce cuanto puede el ganado, cuya fuerza utiliza para el cultivo, ya sean bueyes, que es lo general, o mulas, y esta reducción obedece a la carencia de pastos o piensos, que encarece la jornada y, por consecuencia, reduce a aquél al mínimo, para que todos los días laborables que no lo impidan los accidentes meteorológicos tengan ocupación, de lo que resulta que las labores tienen que ejecutarse durante un lapso de tiempo en que falta la humedad conveniente, y otras veces en que ésta es excesiva. Uno de los años pasados fué excesivamente lluvioso durante todo el invierno, y al comenzar la primavera las tierras contenían un exceso de humedad; pero como el tiempo avanzaba, ante el temor de que no alcanzase para labrar toda la hoja de barbecho, comenzó la alzada en las tierras fuertes, sabiendo que era una mala faena, y la sorpresa vino cuando, avanzando el tiempo bueno y menos de mediada la alzada, se encontraron con que la tierra había perdido toda la humedad y endurecido en tal manera, que era imposible meter el arado. La labor hecha con exceso de humedad había dejado la tierra en malísimas condiciones con los terrones que después de endurecidos no había posibilidad de deshacer con los rulos más potentes, y el resto sin poderlo alzar por excesivamente seco y duro. En ese año, en la Granja de Palencia se dió la labor de alzada en plena sazón, cuando los demás tenían forzosamente que estar parados, y ello se debió a una labor rápida y somera con los cultivadores, para desecar la capa superior de la tierra y dar tiempo para que la inferior se pusiera en sazón. El resultado fué el que se buscaba, y la lección resultó provechosa para cuantos lo vieron. Esto es lo que necesita en todo momento saber el agricultor: qué es lo que tiene que hacer con arreglo al tiempo y cómo puede hacerlo con la mayor rapidez y economía. Se argüirá quizá que para lograr la mayor rapidez en las labores, a fin de no perder la sazón, se necesitarían mayor número de parejas y aparatos, y que, siendo el sostenimiento de aquéllos costoso y éstos caros, el problema económico sería insoluble; mas precisa tener en cuenta que la tendencia debe ser el au-



mento de la ganadería y, por lo tanto, ésta, cuyo fin principal debiera ser la producción de carne o leche, pudiera utilizarse como animal de trabajo en épocas de apuro, que serían muy pocas, porque reduciéndose las labores de volteo profundo de la tierra a una o dos a lo más, según el tiempo, las otras complementarias, con los aparatos que describiremos más adelante, además de la gran superficie que se labra al día, en comparación con el arado, exigen un esfuerzo mínimo a la yunta y, por lo tanto, la velocidad es mucho mayor.

El agricultor en general reduce, como hemos dicho, al mínimo el ganado de labor, y si la generalidad de las tierras son endebles o ligeras, busca ganado de poca talla y peso, con el fin de aminorar aun más los gastos de alimentación. Comienza el primero de año, si no hiela o llueve, arando de continuo, y termina a fin de mayo o mediados de junio cuando empiezan las faenas de la recolección, y aun cuando éstas no se interpusieran, tampoco podría continuar, porque faltaría tempero a la tierra. Tales y tan grandes son la imperfección de las labores con el arado romano, que ya en otra ocasión hubimos de poner de relieve (1). La inmensa mayoría de los agricultores no dispone de más material de cultivo que el arado romano y lo que llaman rastra, que es un palo encuadrado de 10 a 15 centímetros de escuadría y dos metros de largo, con sus tornapuntas, timón y mancera en la forma más sencilla, perfectamente inútil y aun perjudicial en la mayor parte de las ocasiones en que la aplican.

La labor con el arado romano es mala, no tan sólo por la escasa profundidad que alcanza, de 10 a 12 centímetros, sino porque, no haciendo mas que la labor en surcos o alomada, resulta que la mitad de la superficie o algo más, porque los surcos suelen tener más de 60 centímetros de ancho, quedan sin remover y, por consecuencia, sin meteorizarse ni poder utilizar la planta que se cultive los elementos asimilables; pero, en cambio, la vegetación espontánea, tan abundante en las tierras sueltas y mal cultivadas, recibe una labor y un aporcado de tierra fresca y removida, que favorece su desarrollo a expensas de la planta cultivada.

(1) **Cómo se elige un arado.** — LAPAZARÁN, J. C. — *Catecismos del Agricultor y del Ganadero*, núm. 14.

La superficie trabajada con este arado, aunque sea un poco mayor que la de un arado de vertedera, por quedar, como hemos anotado, más de la mitad de la superficie por remover, desde el momento que no se hace aplicación de otro aparato para las labores sucesivas, resulta carísimo el cultivo y además completamente ineficaz para conseguir los fines que deben perseguirse. En efecto; dada la primera labor de alzar en buenas condiciones, removiendo a la mayor profundidad que se pueda todo el terreno y volteándolo bien, las labores ulteriores deben ir encaminadas, según venga el tiempo, a conservar la tierra libre de vegetación espontánea, en condiciones de soltura y rota la costra que se forma después de la lluvia, por poco abundante que ésta sea. Los aparatos que describiremos más adelante (rulos, rastras o gradas y arados Candelier, o cubresemillas que llaman) ejecutan todas estas operaciones con un esfuerzo mucho menor, con una gran perfección y el que menos haciendo una labor en la jornada tres veces mayor que con el arado romano.

El agricultor castellano, que cultiva tierras ligeras abundantísimas en las provincias de Salamanca, Avila, Segovia, Zamora, León, Valladolid y Burgos, apegado al empleo exclusivo del arado romano para todas las labores de preparación y cultivo, se resiste a toda innovación y cambio impuesta al labrador palentino, valisoletano, zamorano y leonés en las tierras tenaces de Campos, que se extienden por las cuatro provincias, porque la experiencia le demostró, en forma excesivamente clara por lo ruinoso, que, de continuar con la labor imperfectísima del arado romano, la mayor parte de los años peligraba la cosecha. Desde que hizo aplicación de los arados de vertedera, gradas y cultivadores, la preparación de la tierra lo mejoró, las cosechas fueron menos contingentes, el cultivo se abarató y la producción aumentó a ojos vistas.

La labor de surcos tiene además el inconveniente gravísimo de excluir todas las máquinas y aparatos de cultivo, como son la sembradora, la segadora, las gradas y cultivadores, y unas por la relativa perfección del trabajo, como la sembradora, y otras por la economía del mismo, como ocurre con ésta y la segadora, cuya necesidad se impone más

cada día, importa mucho que se vayan introduciendo en el cultivo de secoano.

4.º Experiencia notable en el extranjero.

Hay el error de suponer que tratándose de tierras arenosas, ligeras, la profundidad de la labor no tiene gran importancia, y Dumont, en un estudio de labores profundas, cita el caso de una finca de escasísima fertilidad, sumamente suelto el terreno, perteneciente al príncipe de Mónaco, en la que cambió por completo el aspecto económico de la explotación debido a un cultivo inteligente, y como el caso es sumamente instructivo, no nos resistimos a copiar íntegra la descripción de la finca, que dice así:

«*Granja de Santa Susana, en Marchais (Aisne).*—Esta granja forma parte de un vasto dominio, que estaba destinado a cazadero real, perteneciente al príncipe de Mónaco. Tiene aproximadamente una superficie de 230 hectáreas de tierras de calidad ínfima. Son arenas sueltas, movedizas, como las del Sahara, de un espesor de un metro próximamente y que se asientan sobre creta, que a veces aflora a la superficie y da tierras tan secas como las arenosas.

»En esta explotación todos los arrendatarios se habían arruinado, y en 1895 no se halló quien quisiera llevarla en arriendo, sin más renta que el pago de la mitad de los impuestos solamente. En vista de ello, fué preciso llevar la finca por administración; pero las cuentas de la explotación se saldaban con un déficit de 10.000 francos cada año. Entonces el príncipe acudió al ingeniero profesor de Agricultura M. Guerrapain.

»En el inventario de 1.º de enero, época del comienzo de la dirección del agrónomo citado, los cultivos se distribuían en la forma siguiente: 53 hectáreas de centeno, 4 de pradera cultivada 0,484 de alfalfa, 3 de trébol y esparceta: antes no se cultivaba en Santa Susana mas que centeno y avena; el primero daba de 12 a 15 quintales por hectárea y la segunda no producía mas que la tercera parte de la avena necesaria al sostenimiento de 15 caballos.

»Los animales sostenidos en la finca comprendían 37 cabezas de ganado mayor y 278 carneros. La tierra había

sido precedentemente labrada a 12 ó 15 centímetros; se le profundizó después hasta 20 a 22, y además se le dieron labores profundas de subsuelo con un potente arado provisto de fuertes garfios o cuchillas, efectuándose las dos labores al mismo tiempo.

»Esta disposición del arado, ideado por la fábrica Bajac, permite remover el fondo del surco antes que el prisma de tierra sea volteada por la vertedera. Los ganchos o cuchillas se entierran a 40 ó 45 centímetros y, por lo tanto, no es apisonada la tierra removida por las patas del ganado; el esfuerzo no es grande, por tratarse de tierras arenosas sin cohesión. Todo el sistema de mejora se fundó sobre las labores profundas, para absorber el agua, y los gradeos y removido de la capa superior que la retengan. Labores profundas, cada vez más profundas, esto es todo, según el agrónomo M. Guerrapain.

»La alternativa o rotación es de nueve años; comprende dos parcelas de plantas raíces, industriales y forrajeras, tres de forrajeras y cuatro de cereales. Se aplican en abundancia abonos complementarios, bajo la forma de nitrato, escorias y kainita.

»Actualmente se cultiva trigo, que produce de 20 a 22 quintales por hectárea; avena, 28 a 30 igual unidad, aunque hay que advertir que va siempre detrás de una planta raíz bien abonada. La remolacha azucarera da de 28 a 30 toneladas por hectárea, y las patatas, aproximadamente, 100 quintales igual unidad.

»La vaquería cuenta hoy día más de 60 cabezas, de caballar 25 y de ovejas más de 700.

»En seis años los beneficios netos han sido de 45 a 50.000 francos; pero los comienzos fueron difíciles y, además, el director no estaba bien servido en cuanto al personal trabajador. Los beneficios el primer año no rebasaron la cifra de 700 francos; 1.700 el segundo; en 1905 fueron exactamente 26.674,70, el año 1906 cerca de 22.500 francos. El éxito hace gran honor al director.

»Este ejemplo es muy instructivo, porque pone de relieve la eficacia de las labores profundas en suelos ligeros. Deben meditar sobre ello los agricultores meridionales.»

Hasta aquí, copiado al pie de la letra, lo que dice Remí

Dumont, para confirmar con hechos verídicos cuanto venimos exponiendo en favor de las labores profundas y en contra del rutinario arado romano.

Una de las causas principales de la casi pérdida de la cosecha en estas tierras ligeras labradas con este imperfecto aparato es la abundancia de agua en el invierno, que es precisamente lo que favorece las cosechas en las tierras fuertes labradas con los arados de vertedera, porque en aquéllas se estanca el agua en los surcos, y ello es debido a que, siendo tan escasa la profundidad de la labor y no habiéndose jamás removido el subsuelo, éste se conserva como una capa de roca perfectamente impermeable, ya sea gredoso, arcilloso o calizo, y como la capa removida del suelo tiene tan poco espesor, se satura fácilmente y el exceso permanece estancada, con evidente perjuicio para las siembras, cuyo color amarillento lo denuncian en la primavera al renovar la vegetación.

5.º Consecuencias funestas del sistema más generalizado.

Resumiendo, pues, lo expuesto en esta primera parte, sentaremos las afirmaciones de que con un material de cultivo tan simplicísimo como el arado romano y la grada de madera es imposible preparar la tierra para obtener una cosecha remuneradora y, por consecuencia, ambos aparatos deben desaparecer en absoluto de toda explotación regularmente llevada. La labor de este arado es mala, por no remover toda la capa del suelo, por no voltear la tierra, por su escasisima profundidad y por su imperfección para destruir la vegetación espontánea y dar las labores complementarias que estén indicadas en cada circunstancia. Es, además, cara e inoportuna por la lentitud de la labor hecha en el día, que, además de la pérdida del tempero en este clima seco, impide el empleo de los aparatos y máquinas, de gran aplicación para las labores complementarias, que ejecutan con una gran rapidez y perfección conforme al fin perseguido.

En la segunda parte nos ocuparemos de las labores profundas, oportuna de las mismas, aparatos o máquinas más convenientes para ejecutarlas y número de ellas para tener siempre la tierra en condiciones de recibir la semilla.

CAPÍTULO II

LABORES PROFUNDAS Y DE DESFONDE

Antes de pasar más adelante conviene fijar el concepto de las labores profundas, que son las que remueven la tierra a una profundidad de 30 centímetros y rara vez llega a 40 (1). Las que pasan de este límite se llaman labores de desfonde, aplicadas especialmente para las plantaciones de la vid, como se indicará con mayor extensión más adelante, y se hacen con aparatos de malacate o máquinas de vapor, por excepción para cultivos anuales, en los que, sin embargo, se han obtenido cosechas excepcionales en la Granja de Palencia, en Cantalapedra y en Sahagún, donde se lograron cultivar plantas que no se producen más que con riego en este clima seco, como son las coles, el tomate y el maíz.

Estas labores de desfonde, allí donde el terreno laborable tenga bastante espesor, sea homogéneo y contenga cal, pueden y deben ejecutarse cada ocho o diez años, porque, a pesar de su coste de 300 pesetas aproximadamente, distribuidas en diez años, es escaso el recargo en proporción al beneficio que se obtiene. En Andalucía suele darse esta labor profunda, que llaman de otoñada con azadón, desgranando al mismo tiempo, y aunque cuesta 750 pesetas las 44 áreas (1.565 pesetas la hectárea) durante siete años, que es el período que dejan transcurrir de una a otra de estas labores, obtienen pingües cosechas.

(1) **Labores profundas.**—LAPAZARÁN, J. C.—*Catecismos del Agricultor y del Ganadero.*

1.º Su aplicación. Tiempo en que deben hacerse.

En la tierras que carecen de caliza estas labores de desfonde no deben darse mas que para cultivos arbustivos o arbóreos, donde no importa que la capa de tierra del subsuelo, al voltearla con la vertedera, quede en la parte superior, y también es conveniente cuando hayan de cultivarse plantas pratenses de raíces pivotantes, como acontece con la alfalfa de Provenza (1) y la esparceta, porque el tiempo que hayan de subsistir en el mismo suelo es suficiente para fertilizar estas capas sacadas del fondo. En los demás casos hay que sustituir esta labor por otra que, removiendo el subsuelo, no lo voltee y traiga a la superficie, sino que quede en el mismo orden en que están colocadas las diferentes capas.

La época en que puede hacerse esta labor depende de la humedad que conserve la tierra, y puede afirmarse que, en general, desde el otoño a casi la entrada del verano la tierra conserva la humedad necesaria para esta labor de desfonde, y aunque la acción beneficiosa de los hielos y humedad del invierno ahorran gastos y trabajo al agricultor, desmenuzando la tierra, no son menos beneficiosos los efectos de los grandes calores en el verano para lograr el mismo resultado, con la ventaja de que la temperatura favorece la nitrificación, siempre que haya humedad suficiente.

Lo mismo puede decirse respecto a las labores profundas: el otoño, el invierno y la primavera, cuando la tierra se halle en sazón, con la conveniente humedad sin más intervalo que el de los hielos fuertes en invierno o la falta de humedad en la primavera avanzada, son las épocas de ejecutarlas; cuando se trata del barbecho desnudo, todo el año, porque cuando es medio barbecho, esto es, cuando hay que preparar el rastrojo para las siembras de primavera, no queda más tiempo que el del otoño hasta que llegan los hielos fuertes, porque en este clima seco las siembras de primavera

(1) **Alfalfa de secano.**—CASCÓN, J.—*Catecismos del Agricultor y del Ganadero*, núm. 63.

conviene hacerlas muy pronto; para que haya humedad que favorezca la germinación y el comienzo de la vegetación de la tierna planta.

2.º Labores ordinarias. Aparatos empleados.

Para estas labores profundas de 30 centímetros en el barbecho, que se hacían cada cuatro años en la Granja de Palencia, se empleaba un arado de báscula Rud-Sack, mo-

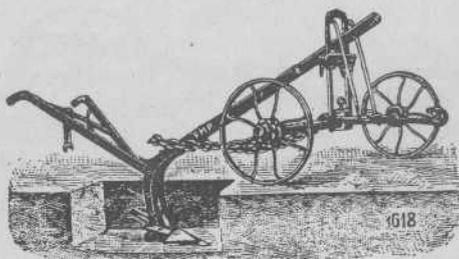


Fig. 4.ª—Arado de subsuelo.

vido por un tiro de cuatro caballos; pero la generalidad de los agricultores emplean el arado de vertedera fija o giratoria y las labores no pasan de 18 a 20 centímetros, que no son suficientes si no se completan con las labores del subsuelo, para las cuales se han construido infinidad de modelos con ganchos fuertes, que remueven la tierra a una profundidad mayor que la de la reja, arados topos que van por el mismo vado que deja el arado que se utilice, el Caudelier, el Veutzki, el Bajac, el Rud-Sack y otros muchos (fig. 4.ª); pero puede afirmarse que nuestros agricultores, los de las comarcas que hace más de cincuenta años que aplican los arados de vertedera, no han empleado nunca ninguno de estos aparatos de subsuelo. Al comienzo de la sustitución del arado romano por el de vertedera larga o corta, indistintamente, según la procedencia, ingleses o franceses, no debiendo ser indiferente una u otra porque la primera es conveniente y necesaria para las tierras arcillosas, fuertes, y las

segundas para las tierras ligeras, usaban los arados de vertedera fija (fig. 5.^a), que han ido sustituyendo por los de vertedera giratoria, en perjuicio de la buena labor, porque esta última es mucho más imperfecta y no voltea la tierra tan bien como la vertedera fija. La sustitución obedece a que la vertedera fija, si no se sabe manejar y no se complementa con un pase de arrobadera, va desnivelando la tierra constantemente, hasta dejar un vado cada vez más hondo y mayor, porque no he visto a ninguno de los que aplican el arado de

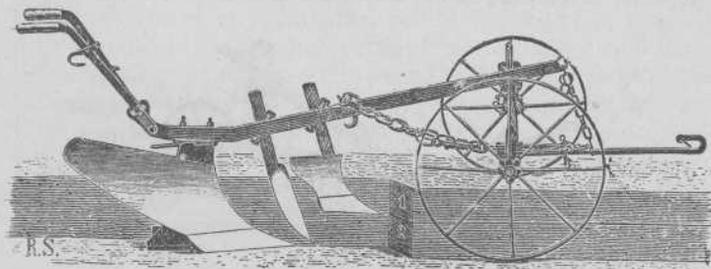


Fig. 5.^a—Arado de vertedera fija.

vertedera fija que labren mas que hendiendo, nunca alomando, y el único medio de evitar estos desniveles es alternar en las parcelas ambos procedimientos.

Hace algún tiempo, por esos avances inesperados de los americanos, sustituyeron los arados de vertedera fija o giratoria, con cuchilla de tipos variados, pero cuyas piezas esenciales eran obligadas, por los arados de discos, en los que la vertedera, reja y cuchilla se sustituyeron por un gran plato de acero que gira según va arrastrado por la pareja o el motor, con una gran ventaja por la perfección de la labor, porque al girar el disco o plato, arrastrando el prisma de tierra cortado, lo deshace y espolvorea, cayendo por su propio peso desmenuzada, mientras que la vertedera, si la tierra es muy compacta o, sin serlo, tiene demasiada humedad, el prisma, al resbalar por la vertedera, se prensa y sale como enlucido, lo cual es un inconveniente porque pierde la humedad en seguida y se endurece.

Es una verdadera revolución en las labores de cultivo y una gran lástima que no se generalice por su gran coste, que antes de la guerra no era menor de 600 u 800 pesetas. Los hay reversibles, que al volver la pareja se oprime con el pie una palanca y el plato se coloca por sí solo en la posición para continuar la faena. Los discos son de diámetro suficiente

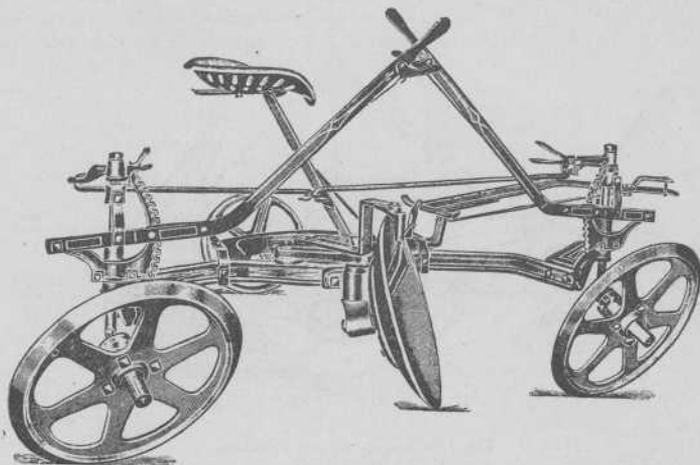


Fig. 6.^a—Arado de disco giratorio.

para hacer labores profundas de 30 centímetros, como puede verse en el grabado (fig. 6.^a).

Ultimamente, en los concursos de tractores de Sevilla y Zaragoza, se ha presentado otro aparato para labrar la tierra, que le han puesto el nombre de fresadora (fig. 7.^a), y como no lo hemos visto funcionar, nos atenemos a las referencias hechas en la prensa, que le atribuyen el inconveniente de pulverizar excesivamente la tierra, sin que veamos fundamento de ello, así como desconocemos la profundidad de la capa pulverizada.



3.º Procedimiento usado. Cómo debe corregirse.

Aunque ya lo hicimos en otra ocasión, indicaremos el procedimiento seguido por los labradores y el que debe seguirse, por ser más conveniente: si la tierra es de alguna ex-

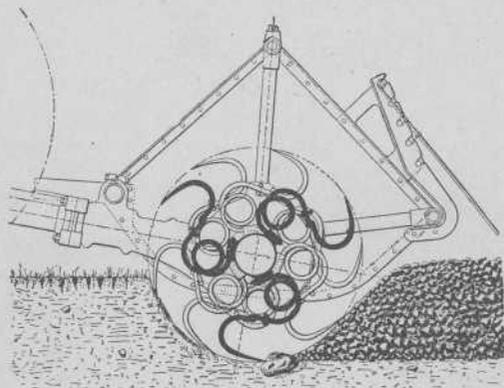


Fig. 7.ª—Trabajo de una fresadora.

tensión, la dividen en fajas o amelgas de mayor o menor anchura y se comienza a labrar cualquiera de las que limitan la finca por los extremos de la amelga, para terminar en el centro de la misma, donde queda un vado que los prácticos llaman encerradero. Terminada esta amelga, se continúa en la misma forma con la segunda, tercera, etc., de modo que en cada una de éstas y en su parte media queda un vado o encerradero que si no se nivela deja la tierra en malas condiciones para la siembra con sembradora y la siega mecánica. Además de este inconveniente, sucede que las siembras hechas en estas tierras desniveladas nunca se igualan, y, en los años secos especialmente, se notan unas fajas en las que la mies ha adquirido mayor lozanía y altura precisamente en los vados, porque, siendo la parte más baja, es el sitio donde se conserva mayor humedad por el natural des-



lizamiento de las aguas. El procedimiento para conseguir que el número de vados o encerraderos sea menor y, por consecuencia, se invierta mucho menos tiempo en allanar y

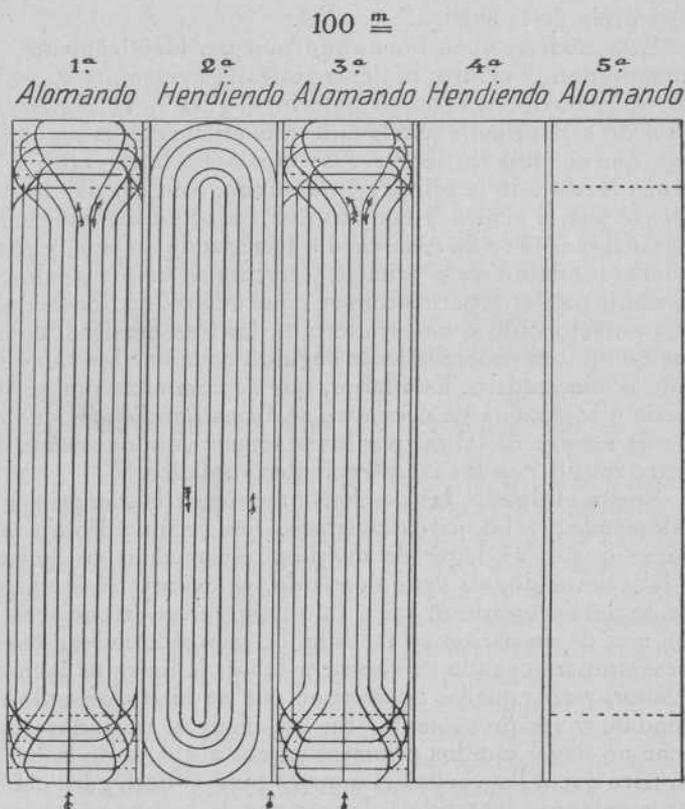


Fig. 8.ª—Esquema de labor de arado.

nivelar la tierra, es el siguiente: dividase la tierra en fajas o amelgas cuyo ancho, según la extensión de la tierra, debe oscilar entre 20 y 30 metros y el largo siete o nueve veces mayor. Una vez dividido el terreno comiencese a labrar la primera amelga de la orilla, empezando por el centro de

aquella, en forma que al volver el ganado la vertedera eche siempre la tierra sobre la volteada a la ida, continuando en esta forma hasta llegar a los límites de la amelga, y es claro que al terminar el volteo de ésta nos quedará un vado en cada orilla de la amelga.

Esta labor se dice *alomando* porque, efectivamente, al comenzar en el centro, la tierra volteada va siempre sobre la que se removi6 en el surco anterior (fig. 8.^a). Terminada la labor de esta primera amelga no se continúa con la segunda, sino que se deja sin labrar y se comienza la tercera en la misma forma que la primera, *alomando*, esto es, dando comienzo por el centro y con los dos vados en los extremos. Terminada ésta se da comienzo a la segunda amelga, y para rellenar los vados de la primera y tercera se empieza labrando por la periferia, para terminar en el centro, en donde quedará un solo vado o encerradero en las tres amelgas, mientras que por el procedimiento seguido cada amelga tiene su vado o encerradero. Esta labor, que se comienza por la periferia y se termina en el centro, se llama *hendiendo*, que es la sola manera de labrar por los prácticos con los arados de vertedera fija con los inconvenientes anotados.

Según el diseño, las amelgas impares se labran primero, y *alomando*, y las pares después, *hendiendo*. Podría argüirse que si en lugar de dividirse en amelgas se labrara toda la tierra de una vez, *alomando*, se evitaría el inconveniente del encerradero; pero esto en grandes extensiones y con más de un par no es factible. Lo que sí conviene tener presente para cuando se vuelva a labrar la tierra es invertir la labor, y en aquellas besanas en que se hizo *alomando* se hiendan, y recíprocamente. En las amelgas *alomadas* conviene no llegar con los primeros surcos al límite de la besana, para que a las vueltas el ganado pise en duro y los cabezcos se vayan labrando a la par que la besana, conforme se indica en el esquema. Cuando se quiere rematar bien la labor, dejando igualado el terreno, debe emplearse la arrobadera Rud-Sack, de facilísima construcción, de más fácil manejo, que tiene 2,57 metros de ancha, y en muy poco tiempo queda el terreno nivelado y relleno el vado para el empleo ulterior de los aparatos de cultivo en las labores complementarias que estén indicadas. Este pequeño incon-

veniente de desnivelar el campo, facilísimamente remediable, como se ha indicado, el agricultor lo evita dando la preferencia a los arados de vertedera giratoria, más caros y más imperfectos, o con los arados de báscula o de giro, como los Brabant, que, además del coste, la tracción aumenta, por cuyas razones lo más acertado, a nuestro entender, es el empleo de los arados de vertedera fija, larga para las tierras tenaces, corta para las ligeras. Como esta primera labor tiene excepcional importancia, conviene conocer bien todos los detalles para darla a tiempo, en sazón y removiendo toda la capa laborable. Para ello conviene tener presente que la relación de la profundidad con la anchura del surco debe ser de 1,3 a 1,5 esta última de la que demos a la primera: esto es, que si la profundidad es de 18 centímetros, la anchura, según sea la tierra tenaz o ligera, no debe pasar de los límites de 23 a 27, medio de que toda la tierra quede removida.

4.º Tiempo en que deben hacerse.

Se ha dicho ya que esta labor de alzar debe comenzarse, a ser posible, en el otoño si hay humedad; pero el agricultor castellano la retrasa hasta pasado enero y a veces hasta abril, cuando no hace siembras primaverales, con el fin de que el ganado pueda aprovechar la vegetación espontánea que cubre las tierras en el otoño, si, como es lo frecuente, vienen lluvias suficientes para favorecer la germinación. Mejor que esto sería alzar en el otoño si había humedad suficiente, y de no dar una labor superficial lo antes posible de 8 a 10 centímetros con los cubresemillas o trisurcos, con las que en el primer caso se almacenarían todas las aguas en el invierno, y en el segundo se mataría la vegetación espontánea favoreciendo la mayor penetración de las lluvias ulteriores.

5.º Fines de las mismas.

No hay que olvidar ni por un momento que uno de los fines principales de las labores en los climas secos, además de modificar la constitución física siempre y las propiedades físicas y químicas de la tierra, permitir el fácil acceso de las

raíces de las plantas cultivadas y destruir la vegetación espontánea, es *facilitar la penetración y acumulación de la humedad en las capas más profundas del suelo labrado.*

6.º Condiciones especiales de las tierras que deben tenerse muy en cuenta.

Se ha dicho que la labor con el arado romano es imperfecta por lo somera, pues no pasa de 10 a 12 centímetros, y aconsejado por esta razón el empleo de los arados de veredera profundizando aquélla hasta 30 centímetros si fuera posible; pero antes conviene saber si es factible en todas las tierras que tengan un suelo profundo acometer la reforma desde luego. En las tierras faltas de cal no conviene aumentar la profundidad de una vez, sino muy paulatinamente, a menos de que dispongamos de cal o yeso en abundancia para echar en el terreno cinco o seis toneladas por hectárea y abonos orgánicos y minerales en cantidad. Como esto no es frecuente, conviene aumentar paulatinamente la profundidad de la labor, centímetro a centímetro, hasta lograr la que se pretenda alcanzar. Claro es que en el caso de un subsuelo de malas condiciones físicas o químicas, cascajoso, etc., no conviene de ninguna manera, ni en poco ni en mucho tiempo, voltearlo y traerlo a la superficie. Pero en ambos casos, se dirá, no se logra el fin indicado de acumular el agua en las capas inferiores: mas hay un medio de conseguirlo, y es por el empleo de los arados llamados topos, que hienden y quebrantan las capas inferiores facilitando el descenso del agua sin voltear éstas.

Sin perjuicio de profundizar paulatinamente donde fuere posible y conveniente, los arados topos debieran ser siempre empleados, por la grandísima importancia de las reservas de humedad para las estaciones en que es más necesaria a las plantas y por lo general las lluvias escasean. Desgraciadamente, se hace muy poca o ninguna aplicación de estos arados, por desconocer sus beneficiosos efectos.

En las tierras con bastante cal y bien abonadas las labores pueden profundizarse cuanto se quieran desde el momento que se adopten los útiles o aparatos necesarios para ejecutarlas.

CAPÍTULO III

LABORES COMPLEMENTARIAS

1.º Su importancia.

Sea con los ya antiguos arados de vertedera, sea con los más modernos de discos o fresadora, se ha labrado la tierra en sazón, sea en el otoño, si es posible, o en el invierno, y la tierra ha recibido las lluvias de esta estación, filtrándose en el subsuelo favorecida por la complementaria del arado topo, y en esta situación queda la tierra removida y limpia durante dos o tres meses. Al comenzar la primavera conviene explorar el terreno labrado, porque si las lluvias fueron muchas y golpeadas pudiera suceder que se hubiera apretado la tierra, y en este caso hay que repetirla con el arado que se hiciera la anterior; pero esto suele ocurrir tan sólo en las tierras tenaces y en años excepcionales, y lo más frecuente es que, después de transcurrido este tiempo de invierno, la tierra se conserve en buen estado de soltura, no apelmazada y, por consecuencia, no haya necesidad de dar una segunda labor, y si sólo las complementarias para conservar el terreno limpio, suelto y con la capa superior bien pulverizada, que impida la pérdida de humedad depositada en las capas inferiores.

Lo esencial es remover y voltear bien toda la tierra en esta primera labor de preparación, después de levantada una cosecha, ya sea el cultivo continuo con siembras otoñales en un año y primaverales en el siguiente, que suele ser el adoptado en las tierras próximas a los centros de población, donde abundan las basuras, ya sea el sistema generalmente seguido en todo el centro de la península, el cultivo de cereales con

barbecho de año y vez o a tres hojas, pues en ambos casos la primera labor o de alzada hecha en sazón, a la mayor profundidad posible, debe remover y voltear completamente todo el prisma de tierra que lleva el arado, y para conseguirlo deben aplicarse siempre los arados mejor adaptados a las condiciones físicas del terreno que cultivemos y que exijan menor esfuerzo para los animales o el motor que se emplee. Como respecto a este extremo de la potencia necesaria para mover el arado el agricultor no puede discernir mas que muy *grosso modo*, por el esfuerzo mayor que exige el ganado, puede y debe acudir para orientarse a los Centros oficiales, y muy especialmente a la Estación de ensayo de máquinas agrícolas, instalada en la Moncloa, exigiendo al vendedor, antes de adquirir el arado, un certificado de las condiciones del mismo y el esfuerzo que exige para una labor determinada (1). Lo mismo que hoy busca la garantía de los laboratorios oficiales en la adquisición de los abonos minerales, para librarse de las trapacerías del comercio de mala fe, debe recabarla también para la adquisición de máquinas, semillas, insecticidas y cuantos productos necesite para su explotación.

Cuando la labor de alzar se ha dado en buenas condiciones y con aparatos perfeccionados, en la mayoría de los años es suficiente, siempre que se den con oportunidad las labores de escarificación, gradeos, etc., porque en la mayor parte de aquéllos, si no sobrevienen lluvias muy abundantes y golpeadas después de terminada la labor, el terreno se conserva en las mejores condiciones de soltura para que penetren todos los agentes atmosféricos. En la Granja de Palencia, en el transcurso de ocho años, tan sólo en uno hubo necesidad de dar la segunda labor de arado, que exigió, a pesar de haber asentado demasiado la tierra las lluvias abundantes y golpeadas, mucho menor esfuerzo que la primera.

Esto significa un ahorro grande en el cultivo, porque aun siendo más cara la labor con el arado de vertedera que con el ordinario romano, hay que tener en cuenta, además de la imperfección de la labor, el que este último no hace mas que

(1) **Motores animados.**—CAÑIZO, J. DEL.—Tratado de la *Biblioteca Agrícola Española*.

arañar el suelo, y esto en fajas discontinuas, mientras que aquél lo remueve todo, y el ahorro proviene de que, no precisando en general mas que una sola vuelta con el de vertedera, las dos de bina y terciada dadas con el romano se sustituyen con gran ventaja económica y mucha mayor perfección con las labores complementarias. No hay labor más cara que la del arado, por la pequeña superficie que se puede labrar en una jornada comparativamente con la que puede abarcar la grada, el rulo y los demás aparatos para dar las complementarias; y como el agricultor no emplea éstos, se pasa desde octubre o noviembre hasta junio dando labores a la tierra, con la alzada, bina y terciada, para no conseguir lo que en una sola vuelta con el arado de vertedera o de disco. En comarcas, como pasa en la de Campos, en donde de muchos años ya emplean este último con exclusión del romano, siguen dando al terreno para su preparación dos y tres vueltas, y ello obedece al desconocimiento del efecto de las labores complementarias, y en este caso, aunque el cultivo es más perfecto, resulta más caro, por dar el mismo número de labores. En las que perdura la labor en surcos y en las que, a pesar de ello, algunos agricultores han adoptado el arado de vertedera, éste le aplican para alzar y binar cuando más, y la tercera vuelta la dan con el arado romano, para poner en cerro, que dicen. Resulta, pues, tan antieconómico o más que el anterior, y no demuestra mas que la dificultad que existe para adoptar nuevos y más perfectos procedimientos por una minoría, aunque sea ilustrada. No renuncian a la labor de arico o aporcado por el convencimiento de sus buenos efectos, y éste es el más firme baluarte para sostener la labor en surcos, por ignorar también que existen otros procedimientos y aparatos, como se verá más adelante, para hacer esta labor más rápidamente, con mayor economía y más perfección.

Otra de las causas que se oponen a sustituir el arado romano por el de vertedera procede en muchas comarcas en la escasa fuerza del ganado de trabajo, ya sean bueyes, vacas o mulas; y como en las primeras vueltas dadas con el arado de vertedera o disco, por poca que sea la profundidad, es siempre mayor que lo ha sido hasta entonces, resulta un esfuerzo que es excesivo para ganado de pequeño tamaño.

Esto es lo que aconteció en la Vega de Vitoria y en otras muchas cuando se implantó el cultivo de la remolacha azucarera, que exige labores profundas, y no pudiéndolas hacer con el pequeño ganado vacuno empleado de siempre allí, hubo necesidad de sustituirlo por bueyes de gran talla de la provincia de Santander.

Ante la conveniencia y la necesidad de mejorar el cultivo para intensificar la producción, deben vencerse todas las dificultades que se opongan a ello, y no ha de olvidarse que la buena preparación del suelo es fundamental para lograrlo.

2.º Aparatos más usados.

Daremos una idea de todos los aparatos empleados en las labores complementarias, su aplicación y las dimensiones de los mismos para demostrar que, aunque se multipliquen el número de estas labores superficiales, que exigen un pequeño esfuerzo, no por ello recargan el coste por la rapidez con que se ejecutan.

a) RULOS O RODILLOS: MODELOS Y APLICACIÓN.

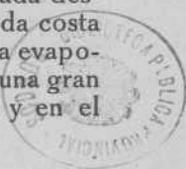
En primer lugar están los rulos o rodillos, aplicables para desterronar cuando la labor de arado se dió con escasa humedad y sale la tierra aterronada, y los tipos más generalizados son el Krosskill, con ruedas locas y fijas dentadas, de gran potencia y de un peso aproximado de una tonelada, cuyo empleo está indicado para las tierras muy tenaces. A pesar de su gran potencia, si los terrones han perdido la humedad, los entierra con su peso, pero no los desmenuza y pulveriza. Para las tierras francas y ligeras hay otro de menor diámetro y peso, que es el Cambridge, con ruedas dentadas y de arista alternas, y el fin es el mismo que el del anterior. Hay otro liso, compuesto de secciones o trozos cilíndricos, éste muy poco o nada usado; su única aplicación es apretar la tierra contra la semilla en los suelos arenosos excesivamente sueltos. Por último, los americanos introdujeron otro rulo, llamado esqueleto, con llantas afiladas, que le introducían en la tierra para asentar ésta a la profundidad de 25 ó

30 centímetros en el caso de transcurrir poco tiempo desde la labor de arado a la siembra, especialmente para el trigo, que conviene que la tierra esté asentada. Este sólo tendría aplicación para la siembra de este cereal, después de la remolacha, cuando ésta se sacara tarde. Hay otro aparato que se aplica también para desterronar, que es la grada rotativa, compuesta de pequeños cilindros o rodajas, provistos de puntas largas, cuyos cilindros giran constantemente según va caminando el ganado y arrastrando la grada. Aplicada ésta en el mismo día en que se labra con el arado, cuando los terrones no son muy grandes y conservan la humedad suficiente, el efecto es bueno porque toda la tierra queda pulverizada.

La labor en sazón y con disco o fresadora, o en tierras francas y ligeras, evita el empleo de los rodillos por lo general; pero como no siempre se logra un gran tempero en el tiempo que dura la labor, y además no todas las tierras reúnen las condiciones de soltura conveniente, hay necesidad de elegir unos ú otros de estos aparatos, según las condiciones de las tierras que se cultiven.

b) GRADAS. GRAN VARIEDAD DE LAS MISMAS Y APLICACIÓN DE CADA UNA.

Las gradas son otros aparatos indispensables para completar las labores, y en éstos existe una variedad grande, debido a que los constructores extranjeros han ideado la construcción de las mismas para satisfacer las necesidades de la región en que se hallan instaladas las fábricas, atendiendo a la condición de las tierras y las necesidades de las plantas cultivadas. La más antigua es la grada Howard, de dos cuerpos o tres, de dientes planos rectos o curvos, numerosos y colocados en forma que dejen muy pocos espacios sin remover (fig. 9.^ª). Es de una gran aplicación para romper la pequeña costra que se forma en la superficie labrada después de la lluvia, costra que conviene romper a toda costa en el más breve tiempo posible, para evitar la rápida evaporación del agua. Como por sus dimensiones abarca una gran faja y exige poco esfuerzo, la labor es muy rápida y en el



día con una sola pareja pueden gradearse ocho hectáreas. Conviene más la de dientes curvos, porque tiene además la aplicación de poderse gradar las siembras de cereales y legumbres en el primer período de la vegetación, con el mismo fin de romper la costra, y en este caso la curvatura de los dientes ha de ir en sentido opuesto a la marcha del ga-

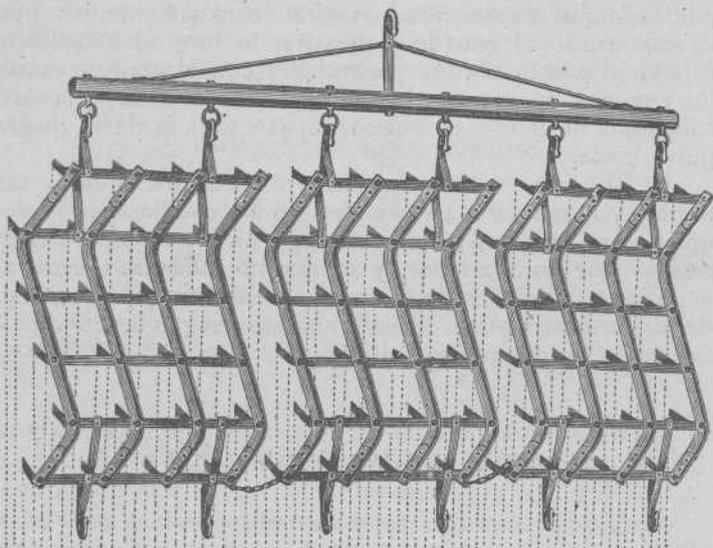


Fig. 9.^a—Grada Howard de tres cuerpos.

nado, y cuando se trata de tierras barbechadas al contrario. Con esta grada se pueden hacer labores complementarias y de cultivo.

La grada Acmé (fig. 10) consiste en un eje en el que están fijadas unas láminas de acero con cierta curvatura, que al ser arrastradas por la tierra se introducen en ella, rompen la costra formada después de la lluvia, la voltean y pulverizan en un espesor de 5 á 6 centímetros, lo suficiente para dificultar la evaporación, y al propio tiempo descujan las pequeñas plantas adventicias que invaden los barbechos, a los que

únicamente puede aplicarse este aparato; pero de ninguna manera a los sembrados, porque arrancaría las plantas. El efecto de esta grada para remover esta capa superior y arrancar las plantas pequeñas que se desarrollan en los barbechos es superior a la Howard.

La grada de discos (fig. 11), también de introducción americana, es, como lo indica el nombre, un aparato con un

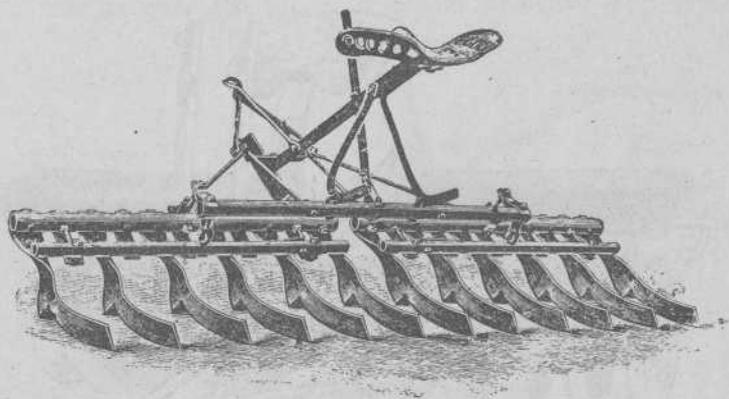


Fig. 10.—Grada Acmé.

eje partido para poder formar el ángulo que se quiera con los dos brazos y en cuyos ejes van colocados una serie de platillos o discos de acero que se introducen en la tierra a 8 ó 10 centímetros, la voltean, desmenuzan y ahuecan al girar aquéllos, arrastrada por la yunta, produciendo mayor efecto que la Acmé para romper la costra y arrancar la vegetación. Como ésta, no puede aplicarse mas que a los barbechos. El espacio que queda entre los dos brazos sin discos deja una faja sin remover, y para evitarlo se le ha fijado un fleje de acero con una pequeña reja que araña esta faja.

La grada canadiense (fig. 12), que se ha generalizado mucho por su gran potencia y su menor coste, consiste en un bastidor con dos o tres ejes, en el que van fijos unos potentes flejes de acero encurvados, que llevan al extremo

unas pequeñas rejas que se pueden invertir cuando se han desgastado por un extremo y sustituir por otras cuando el desgaste es grande por los dos y no arañan bien. Por su gran resistencia es un aparato que puede aplicarse cuando la tierra tiene poca humedad y las anteriores gradas producen escaso o ningún efecto, por cuya ventaja tiene gran aplicación para gradar los rastros después de levantada la

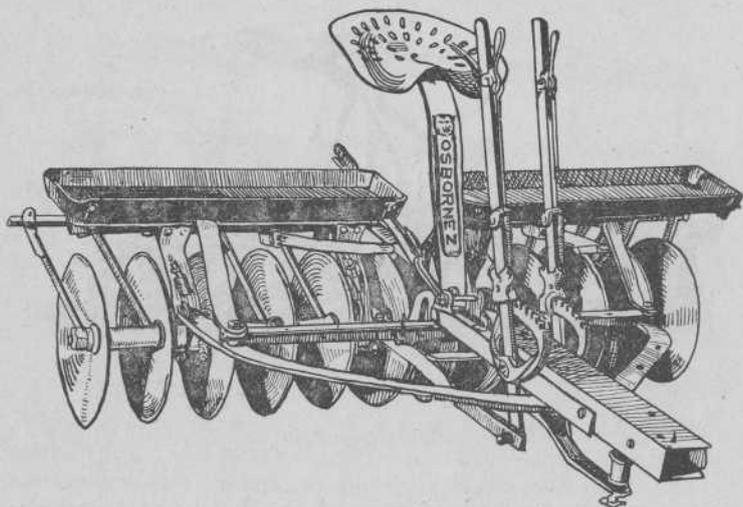


Fig. 11.—Grada de discos.

cosecha, aprovechando la menor llovizna y dejando la tierra en condiciones de que las lluvias que vengan, aunque sean muy golpeadas, de tormenta, como suele suceder en esta estación de verano, penetre el agua en la tierra y no resbale por la superficie endurecida. El número de flejes y rejas es variable: en la Granja de Palencia había una potente de la casa Bajac, de 15 rejas; por lo general, las más usadas tienen nueve. Esta grada tiene la ventaja de que puede convertirse fácilmente en un regenerador de praderas, con gran ventaja sobre los regeneradores construidos con este solo fin, para nuestras praderas desniveladas, porque se adapta

perfectamente a estos pequeños desniveles, mientras que aquéllos, por su rigidez y estar las puntas de las cuchillas en un plano horizontal, dejan muchos espacios sin rajar o hendir, y aquélla, por la flexibilidad de los ejes, se adapta a los desniveles. Para emplear la grada canadiense como regeneradora de prados basta sencillamente dar una pequeña conversión a la rejita para ponerla de perfil, en forma de cuchilla, para rajar el prado.

Por su gran potencia y la manera de actuar no precisa

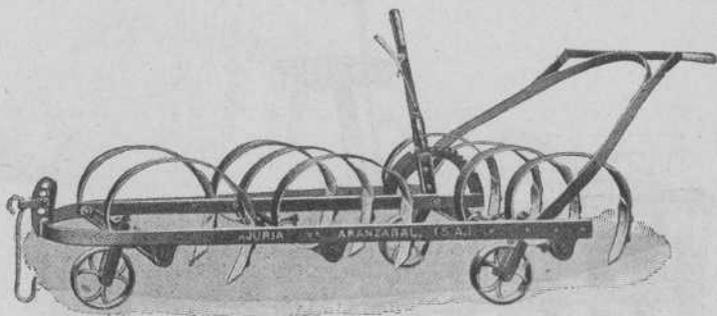


Fig. 12.—Grada canadiense.

advertir que esta grada no se emplea mas que en los barbechos y rastrojos; pero de ninguna manera en las siembras, porque las arrancaría.

Hay aún una gran variedad de gradas de cadenas formadas de triángulos, en los que los vértices se prolongan en punta por las dos caras, unas más largas, para los barbechos y rastrojos, y por la otra cara más cortas, para los sembrados. Si en lugar de los triángulos son círculos o coronas también provistas de sus puntas por las dos caras, las llaman de coronas; en forma de estribo, de eslabones de diferentes formas más o menos pesadas y potentes: las denominaciones varían; pero en esencia todas constan de los mismos elementos, los eslabones de distinta forma y las puntas en los mismos por las dos caras para aplicarlas en las siembras o barbechos. Estas gradas, si son muy pesadas, suelen arrastrar mucha tierra, sobre todo cuando hay vege-

tación espontánea o pajas de rastrojo, lo que es un inconveniente, porque su mismo peso hace difícil la operación de limpiarla, y, además, hay que tener gran cuidado en no aplicarla cuando la tierra esté muy húmeda, porque en lugar de espolvorear haría costra en la tierra.

La grada rotativa se ha descrito ya al tratar de los rodillos, y también hay que tener mucho tino al aplicarla sólo

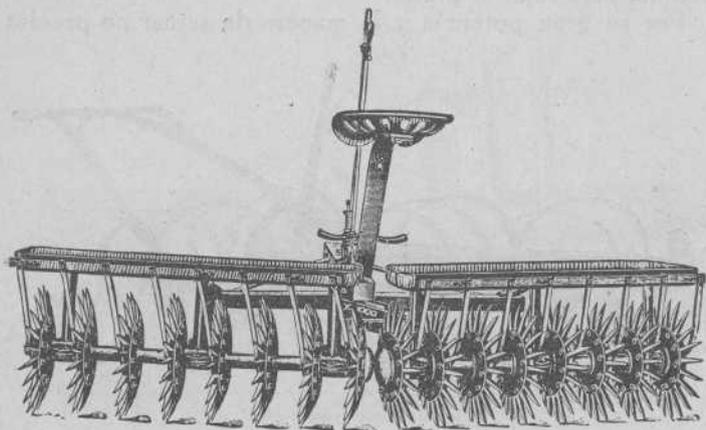


Fig. 13.—Grada erizo.

cuando esté muy en sazón la tierra, porque si hay exceso de humedad asienta y comprime demasiado aquélla, y si escasa, su efecto es nulo.

Como se ve, la variedad es grande en estos aparatos de labor complementaria (figs. 13 y 14), y ello demuestra la gran importancia de esta sencillísima labor, que exige muy poco esfuerzo y que conviene ejecutar lo más rápidamente posible para que la sazón no desaparezca, para deshacer o romper la costra que se forma inmediatamente después de las lluvias y que favorecen extraordinariamente la evaporación de la humedad contenida en la tierra, e importa mucho que no se escape mas que por las hojas de las plantas cultivadas, porque en un cultivo bien hecho y con las tierras bien abonadas no hay posibilidad de una buena cosecha

más que con las reservas de humedad conservadas en el barbecho. En este mismo año de 1922, uno de los más secos, puesto que desde octubre a fin de mayo no han caído más que 257 milímetros de lluvia, el barbecho preparado en una pequeña finca de mi propiedad, con una sola labor profunda de 30 centímetros en octubre, habiéndolo conservado bien limpio de vegetación espontánea y gradado después de las más pequeñas lluvias en abril y mayo, se ha po-

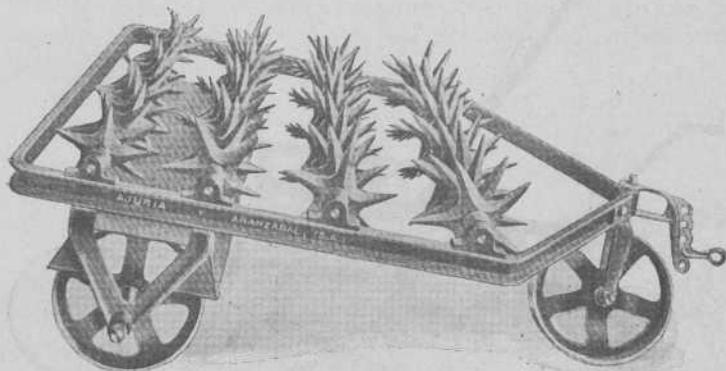


Fig. 14.—Grado desterronadora.

dido sembrar con un buen tempero, que ha facilitado la germinación inmediata de garbanzos, patatas y maíz, sin necesidad de acudir al riego, como ha ocurrido en las huertas de la localidad, o teniendo que esperar la benéfica lluvia en los de secano, haciéndolo a destiempo, de no resolverse a sembrar en seco. Esta es la fecha en la que ninguna de las plantas mencionadas ha sentido la necesidad del riego, y estoy firmemente persuadido de que con una buena preparación de la tierra complementada por las labores del arado topo o subsuelo, limpieza, gradeos y escarificaciones necesarias, disminuyendo el coste y el trabajo invertido con el arado romano, se aumentaría y asegurarían las cosechas en las tierras de fondo, haciendo posibles y renumeradores muchos cultivos que hoy no rebasan la esfera del gradío.

c) ARADOS POLISURCOS.

No quedan ya más aparatos de los empleados para las labores complementarias que los arados Caudelier, que aquí se llaman polisurcos por los menos y cubresemillas por los más, porque ésta fué la aplicación que le dieron los prime-

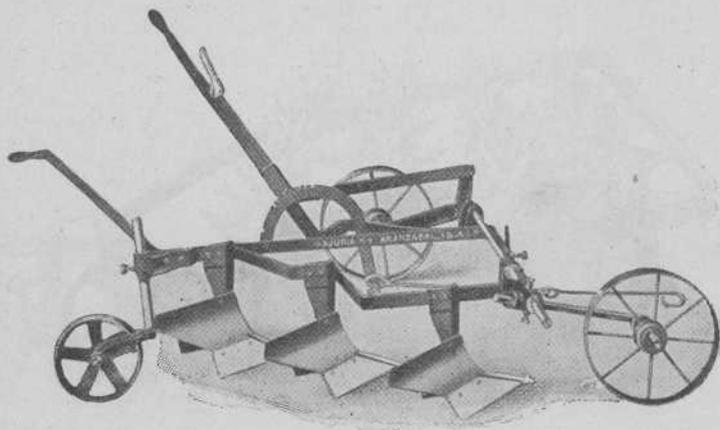


Fig. 15.—Arado trisurco.

ros que los emplearon: el de cubrir las siembras hechas a voleo y en llano por la mayor rapidez en la operación y dejar la semilla a una profundidad conveniente.

Su aplicación.—La verdadera aplicación de estos polisurcos fué el dar en breve tiempo una labor somera de 8 á 10 centímetros para destruir y enterrar la vegetación espontánea, para cubrir el estiércol y para enterrar el rastrojo cuando hay suficiente humedad en la tierra para dar esta labor. Estos polisurcos los hay de dos, tres, cuatro y hasta cinco rejas con sus pequeñas vertederas (fig. 15); las rejas y vertederas son más o menos grandes, según la condición de las tierras, la aplicación que se haga de los mismos, y todas ellas van fijas en un bastidor fuerte de hierro en el que



se colocan unas ruedas para dar estabilidad al aparato y en el que los pequeños arados se fijan en situación y de modo que en todo el ancho que abarcan quede toda la tierra bien removida.

Dimensiones de los aparatos más generalizados.—He aquí una lista del ancho de la faja comprendida por cada uno de los aparatos de principal aplicación que hemos descrito, y al propio tiempo la labor media que puede ejecutarse en una jornada, advirtiendo que estas notas están referidas al tiro de caballos, y habrá siempre que tenerse en cuenta cuando el animal de trabajo sea el buey, que camina con menor velocidad.

	Metros
Arado bisurco.....	0,44
Idem trisurco y cuatrisurco.....	0,70 a 0,80
Idem topo de cinco rejas (los hay de una sola reja).....	1,45
Grada Howard de dos cuerpos y dientes planos.....	2,25
Idem id. de tres cuerpos y dientes curvos....	2,46
Idem de discos o platillos.....	1,73
Idem rotativa.....	1,65
Idem canadiense de nueve rejas.....	0,95
Idem de quince rejas, de Bajac.....	2,30
Rulo Crosskill.....	1,18
Idem Cambridge.....	1,35
Cultivador universal.....	1,50
Arrobadera Rud-Sack.....	2,57
Distribuidor de abonos Macffart.....	2,20
Guadañadora.....	1,37
Regenerador de prados de diez y ocho cuchillas.....	1,60
Segadora agavilladora.....	1,52
Idem atadora.....	1,40
Recogedora de heno llamada reespigadora...	2,07
Arrobadera pequeña.....	0,83

Para viñedo:

Arado golondrina.....	0,61
Escarificador Vernet de cinco puntas.....	0,45
Binadora plana.....	0,87

Labor que puede hacerse con cada uno en una jornada media.—La labor media que se puede ejecutar en una jor-

nada es de 35 a 40 áreas con los arados de vertedera fija; con los bisurcos y trisurcos, de 60 a 70; con los cuatriscursos, de 130 a 140; las gradas, de 3 a 4 hectáreas; el arado topo de cinco rejas, de 115 a 120 áreas; los rulos, 2 hectáreas; el cultivador, 4 hectáreas, y lo mismo el distribuidor de abonos y segadoras, en que la jornada es mayor por el tiempo en que se realizan.

d) DISTRIBUIDORES DE ABONOS.

Los distribuidores de estiércol y de abonos minerales (fig. 16) no se han generalizado porque los primeros resul-

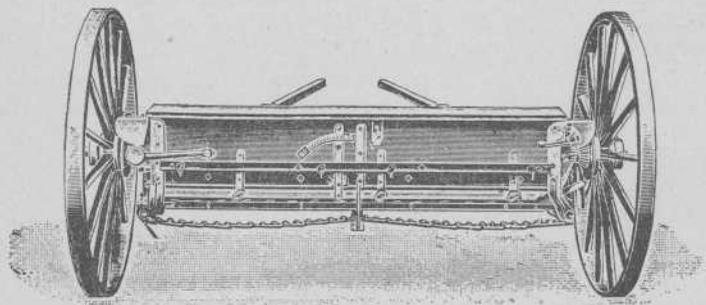


Fig. 16.—Distribuidora de abonos.

tan caros y de no fácil arrastre por terreno movido, como los barbechos, y los segundos, para los abonos minerales, porque los ácidos libres que llevan éstos los destruyen en muy poco tiempo; las obstrucciones son muy frecuentes y los reguladores no funcionan para distribuir el abono en la proporción que nos convenga, según los cultivos y la riqueza del suelo. A pesar de estos inconvenientes, convendría que se abaratasen y perfeccionaran, por el ahorro de tiempo y jornales, con la ventaja de una más regular distribución por toda la superficie, facilitando la asimilación por las plantas de todos los elementos que se aportan al suelo para conseguir una buena cosecha.



e) TRACTORES.

Se han descrito los aparatos empleados y conocidos hasta la fecha para una buena preparación de la tierra, susceptibles todos ellos de ser aplicados por la fuerza animal de bueyes o mulas, sin hacer indicación ninguna de los empleados con los tractores (1), cuyos ensayos se repiten con frecuencia en las regiones de cultivo extensivo y latifundios, buscando el medio de eliminar el hombre y los animales de trabajo, de forzosa aplicación aquéllos en los países nuevos con escasísima población y muchas extensiones de tierra virgen, y hemos omitido el ocuparnos de ellos por tres razones poderosísimas: en primer lugar, porque no es aún problema resuelto; en segundo, por su excesivo coste, abordable sólo para los latifundistas, y en tercero, porque creemos firmemente que la política que enriquece a las naciones es la que antepone a todo y facilita a todos sus habitantes que quieran trabajar la tierra el acceso a la misma, garantizándoles la permanencia en ella mientras la cultiven. Poblar el campo, en una palabra, hasta donde sea susceptible económicamente.

Errónea idea de la exageración del gasto que supone el empleo de maquinaria.—Aun prescindiendo de los tractores de gran coste, el labrador pequeño y mediano se figurarán que es inaccesible para ellos la inversión del capital necesario a las explotaciones para adquirir los aparatos y máquinas necesarias, que naturalmente no han de ser todas las descritas, sino aquellas que se adapten mejor a las condiciones de las tierras que cultive, y éstas no representan un capital de consideración si se tiene en cuenta que es el único medio de intensificar el cultivo, aumentando la producción por unidad de superficie para resolver el problema de la producción económica.

Al final, luego que se hayan enumerado y descrito los aparatos y máquinas empleados en los cultivos que abarcan mayor superficie en nuestro país, como son los cereales y

(1) **Motocultivo; tractores agrícolas.**—VELÁZQUEZ, A. — Tratado de la *Biblioteca Agrícola Española*.

leguminosas, la vid y el olivo, se analizará el problema del empleo de la maquinaria moderna, comparando su coste antes de la gran guerra y después de ella, para anotar el aumento sufrido, y entonces se verá que, a pesar de este inconveniente, resulta más económico su empleo que el del primitivo y escaso, más generalizado, y ello no tan sólo por la mayor perfección y rapidez de las labores, sino por el ahorro de mano de obra, tanto del hombre como de las yuntas. Las dificultades para su adquisición se van venciendo, no tan sólo por el mayor número de casas extranjeras que han ido estableciéndose en nuestro país, sino por los particulares y sociedades del mismo que han montado fábricas para dotar de este material a los agricultores, algunas ya con crédito bien merecido, que en interés de todos está el fomentarlo para emanciparnos de la tutela del extranjero.

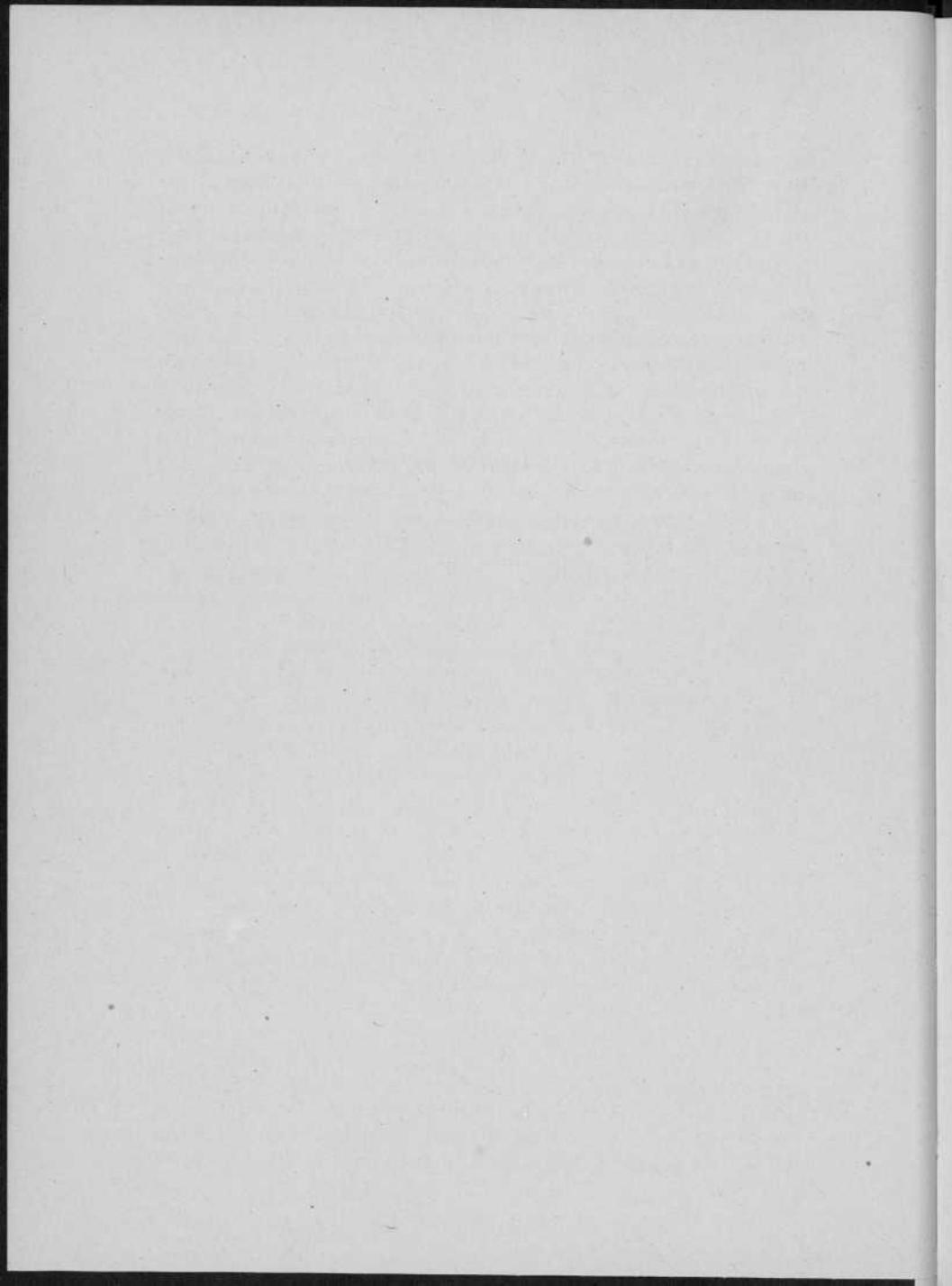
3.º Vigilancia continua y necesaria del estado de la tierra para la aplicación adecuada de cada aparato o máquina.

Con lo expuesto anteriormente se termina todo lo que se refiere a la preparación de la tierra, para conseguir que ésta en todo tiempo esté limpia de vegetación espontánea y movida, para que las raíces de la planta cultivada tengan fácil acceso a las capas, en las que la humedad se haya conservado, debido a las labores someras, oportunas e indicadas y rápidas para romper la costra que se forma a seguida de las lluvias que puedan sobrevenir después de haber terminado las labores de preparación hasta el momento de depositar la semilla en el terreno preparado.

El buen agricultor debe conocer a toda hora el estado de la tierra, desde el momento que comienza a prepararla con la labor de alzada bien hecha, que debe ser única, aunque el barbecho dure todo el año, sin más excepción que cuando sobrevengan lluvias abundantes y golpeadas, que vuelven a apretar la tierra como si no se hubiera labrado, y sólo en este caso habría que dar una segunda labor de arado, caso éste muy poco frecuente, bastando en casi todos los años una buena labor de alzada y todas las com-

plementarias de rulos, gradas, arados topos polisurcos, etc., que estén indicadas para llenar los fines de una buena preparación del terreno. Estas exploraciones, constantes en la tierra labrada, abriendo hoyos en diferentes sitios, atravesando toda la capa removida, son indispensables para conocer bien en todo tiempo el estado de soltura, asiento y tenacidad de la tierra y obrar en consecuencia de las enseñanzas que recojamos de esta vigilancia continua. Aunque no se pueda determinar de una manera tan exacta o como en un laboratorio la humedad que conserva la tierra en todo tiempo después de labrada, basta la apreciación ocular para darse cuenta aproximada de la misma, y cuanto más seco hayan sido el invierno y primavera, más cuidados exige la tierra para conservarla en las capas inferiores.

En la parte que sigue trataremos de todo lo concerniente a las labores de cultivo, comenzando por la siembra.



SEGUNDA PARTE

CAPÍTULO PRIMERO

SIEMBRA

1.º Siembra ordinaria a voleo.

A una preparación imperfecta, deficiente y cara, como es la que se da con el arado romano a pesar de estar arando casi todo el año, dándole tres y cuatro vueltas a la misma tierra, tiene que seguir una siembra tan deficiente, cara y mala como la labor; y, efectivamente, ésta se hace a voleo y la semilla se cubre con el mismo arado, en cuya operación se invierte por lo menos seis veces más tiempo y jornales que en la siembra con máquina, que, además, supone un ahorro grande de semilla. El ahorro de tiempo en esta operación tiene suma importancia, porque hay que aprovechar el que dura el tempero, que no suele ser mucho, unas veces, las menos, por exceso de humedad, y otras, las más de ellas, por defecto, y en este caso conviene esperar todo el tiempo que se pueda, retrasando la siembra hasta que vengan las aguas otoñales, retraso que no es posible si no disponemos de medios para hacer la siembra con toda rapidez, que sólo se consigue empleando la sembradora.

a) IMPERFECCIÓN DE LA MISMA.

Como el terreno queda siempre asurcado o alomado al distribuir el grano el sembrador, el peso del mismo hace que ruede por las dos caras del lomo y se deposite en el fondo del surco o vado, y al hendir el lomo queda aquél enterrado,

por convertirse en lomo lo que antes era vado, y viceversa. La capa de tierra que queda encima del grano es de un espesor excesivo de 25 a 30 centímetros, que es la altura media que dan al lomo con los orejeros del arado, y si después de la siembra vienen lluvias o vientos que endurezcan la costra, el grano germinado no podría romperla si no se facilitase la salida con la rastra de palo, que describimos más atrás. Esta contingencia la salva en parte el agricultor echando mucha semilla, lo que se comprueba por el espesor de las siembras en los años de buena sementera. Como no se puede cubrir al día mas que la superficie que puede labrar la pareja, 45 a 50 áreas, resulta que, además de la lentitud de la operación, es excesivamente cara.

b) SU COSTE ELEVADO.

Ya en otra ocasión, con motivo de la mala sementera que se presentó en 1917, se hicieron notar en el *Boletín de Agricultura* de aquel mes todos estos inconvenientes, y para demostrar lo caro del procedimiento se decía lo siguiente: El ahorro de tiempo y de jornales de yunta con la sembradora, sin contar con el de la semilla, está en relación de 1 a 6; esto es, que con la máquina se siembra en un día la misma superficie, por lo menos, que con seis pares de bueyes, sin incluir el jornal del sembrador. Este ahorro de jornales de yunta supone, para la provincia de Salamanca, y por lo que se refiere al cultivo del trigo sólo, que abarca una extensión media anual de 150.000 hectáreas, la importante cifra de 375.000 jornadas de yunta, que al precio de 6 pesetas (hoy cuesta más), coste medio de jera, de yunta y hombre, importan 2.250.000 pesetas, que redundarían en beneficio de la producción de este cereal, disminuyendo el gasto de la misma por unidad. A esta suma hay que añadir los jornales del sembrador, que son 30.000, y aunque no se pongan más que a 2 pesetas (hoy es más caro), son 60.000 pesetas; en total, sólo de jornales un mínimo de ahorro de 2.310.000 pesetas.

2.º Siembra a máquina.

a) DATOS DEL AHORRO CON LA SEMBRADORA.

Nuestro compañero el Sr. Benaiges, en una cuenta detallada que se publicó en *El Sol*, comparando la siembra a voleo con la siembra a máquina, deduce que el ahorro que produce ésta por hectárea es de 37 pesetas, incluyendo el valor del grano, y que el límite económico del empleo de ésta es el de 3 hectáreas 78 áreas; y como las más pequeñas explotaciones en nuestra región tienen una superficie de 15 hectáreas dedicada al cultivo del trigo todos los años, resulta que el ahorro, incluyendo todos los gastos de amortización, interés del coste de la máquina, etc., es de 425,10 pesetas, la mitad del valor que tienen hoy estas máquinas.

b) VENTAJAS DE SU EMPLEO.

Otra de las ventajas del empleo de la máquina sembradora es que precisa que la tierra esté bien preparada, que no esté muy endurecida, lo que se consigue por medio de las labores complementarias ya descritas, y que no tenga los desniveles que se producen con los arados de vertedera fija cuando se labra hendiendo, como es la práctica general, y no se nivelan después con la arrobadera. En este caso, como las rejas de las máquinas caminan por un mismo plano al verter la semilla en los vados u hondonadas, ésta queda al descubierto para ser pasto de los pájaros y hormigas, que se encuentran con este cebadero que no esperaban. Estos inconvenientes los salva el agricultor con el empleo de los arados giratorios: el primero, para no desnivelar el terreno, y el segundo, dando una labor somera con los polisurcos, antes de la siembra con la máquina para romper la costra. Como éstos son de vertedera fija, se desnivela también la superficie; pero como la labor es muy somera, el desnivel producido no es tan grande como en la labor de alzada. Cuando se siembra en llano, no empleando la máquina, estos polisurcos se utilizan para enterrar la semilla, y de aquí el nombre que se les ha dado de cubresemillas.

En un barbecho bien preparado, con todas las labores complementarias que sean precisas, no se necesitan estas labores previas antes de la siembra, porque la capa superior de la tierra está siempre suelta y la máquina no halla dificultad para hendirla con las pequeñas rejas. Es cosa sabida que el empleo de cualquier aparato o máquina no es mas que la iniciación del perfeccionamiento en el cultivo, que no se completa hasta que se dispone de todos los aparatos que son apropiados para lograr el fin de tener siempre la tierra en condiciones de recibir la semilla con las mayores probabilidades de una rápida germinación y un desarrollo ulterior completo. La siembra es sin disputa una de las operaciones más importantes en el cultivo, tanto en secano como en regadío, porque de ella depende en gran parte, como después veremos, el buen desarrollo de la planta, la posibilidad de darle las labores de cultivo necesarias con una gran economía y, por último, que es el fin perseguido, el lograr una producción remuneradora.

La sembradora, estando el terreno en condiciones, además de distribuir la semilla con muchísima más regularidad que lo puede hacer el mejor sembrador, la deja enterrada a una profundidad conveniente, y si el grano es bueno y conserva la facultad germinativa al máximo, bien puede afirmarse que nacerá todo él si el terreno tiene la humedad necesaria, porque antes que ésta desaparezca habrá atravesado la plúmula la pequeña capa de tierra que lo cubrió.

c) CANTIDADES DE SEMILLA CONVENIENTES.
CAUSAS QUE INFLUYEN EN ELLA.

Enumeradas las ventajas de orden cultural y económico de la aplicación de la máquina sembradora, nos ocuparemos con la extensión que merece de la cantidad de semilla que conviene distribuir en cada caso para que la siembra no quede espesa ni rala, de modo que podamos esperar fundamentalmente una buena cosecha a condición de dar las labores de cultivo necesarias.

La cantidad de semilla por unidad de superficie *depende del clima, de la fertilidad del suelo, de la preparación del mismo, de la oportunidad de la siembra, de las condiciones*

del grano y de la profundidad a la que se deposite la semilla. Como el cereal que invade más extensión en secano es el trigo, a él hemos de referir todas las observaciones e indicaciones que hagamos.

El *clima* influye de una manera decisiva en la cantidad de simiente que hayamos de arrojar, porque si ésta es excesiva, la evaporación será mucho mayor y, por consecuencia, en climas secos como el nuestro la cosecha peligrará, por carecer de la humedad necesaria en la primavera, que es la estación de mayor actividad vegetativa (1). Las siembras espesas son, por lo tanto, muy perjudiciales en nuestro clima. Según Risler, en comarcas en que la lluvia pasa de 600 milímetros al año y, por lo tanto, en atmósferas nubosas y cargadas de vapor acuoso, en las que no hay tanta evaporación, el trigo evapora, desde comienzos de marzo hasta junio inclusive, 28 milímetros diarios y, por consecuencia, necesita en este período una cantidad de agua de 200 a 300 milímetros de lluvia. En esta meseta central, como el comienzo de la vegetación primaveral es anterior de casi un mes, la evaporación diaria es, por lo menos, doble de la consignada, y como la cantidad de lluvia apenas llega a la cifra de 300 milímetros para todo el año, se hace indispensable evitar las siembras espesas, sin pecar tampoco por defecto, porque en este caso no lograríamos una espesura conveniente.

La *fertilidad de la tierra*, ya sea natural o acumulada, es otra de las condiciones que hay que tener muy en cuenta, dada la sequedad del clima, porque, según las experiencias de Marie Davy, los límites de la evaporación de una cosecha de trigo oscilan entre 800 y 2.500 veces el peso del grano cosechado, según se trate de una tierra fértil o bien abonada y de una pobre y sin abonos. Estas cifras representan, para una cosecha de 2.500 kilogramos de grano por hectárea, de 2.000 a 6.300 toneladas de agua evaporada, que equivalen a una lluvia de 200 a 630 milímetros.

Bastan estas cifras para que los agricultores se aperciban de que, careciendo en general las tierras de la humedad necesaria y pudiendo suplirse en parte con los abonos, necesi-

(1) *Meteorología y climatología agrícolas.* — HOYOS SAINZ, L. DE.—Tratado de la *Biblioteca Agrícola Española.*

tamos, más que las regiones favorecidas por una lluvia media mayor en el año, tener siempre las tierras provistas de todas las materias fertilizantes, con el fin de que las plantas puedan reducir la evaporación al límite mínimo apuntado. El desequilibrio en las materias fertilizantes, muy generalizado por aplicar la mayoría de los agricultores los abonos orgánicos sólo, que proporcionan un exceso de nitrógeno, sobre todo en los sitios en que se depositan los montones de estiércol para distribuirlo, permaneciendo allí a veces dos meses, y cuyo desequilibrio se manifiesta en la planta luego que nace por la mayor lozanía en estos sitios, es la causa de que en la primavera, cuando le falta la humedad, como ha ocurrido en el presente año, los sembrados se fogareen, como dicen los labradores, comenzando por los sitios en donde estuvieron los montones de estiércol y las lluvias disolvieron los elementos de éste. Se precisa equilibrar la nutrición de la planta aplicando el ácido fosfórico, que da rigidez a la caña, resistencia a las enfermedades y favorece la fecundación y la maduración. La potasa, a su vez, las hace más resistentes a la helada y a los cambios de temperatura: precipita la formación del almidón en los granos, y nunca el exceso de ambos abonos ocasiona consecuencias funestas para las cosechas, como acontece con el nitrógeno cuando falta agua. De ello se tuvo una demostración evidente en los ensayos de abonos en unas parcelitas en la Granja de Palencia, y fué que al llevar la dosis del nitrógeno con el nitrato y con el sulfato de amoníaco hasta 300 kilogramos por hectárea, a pesar de las proporciones convenientes de superfosfato y de potasa, al llegar la primavera materialmente se quemó la planta toda, que durante el invierno había presentado una lozanía extraordinaria, comparada con las otras parcelas. En toda la costa de Levante, Cataluña y Valencia el nitrato para ciertos cultivos se suministra en cantidad grande, hasta 500 y 600 kilogramos por hectárea; pero hay que tener en cuenta que aquéllos no carecen del agua necesaria para producir cosechas abundantísimas. En secano, en estas mesetas, hay que tener cuidado con este abono, que es el predominante en el cultivo cereal.

La *preparación del terreno* tiene una influencia decisiva en la cantidad de semilla que haya de arrojarse en la siem-

bra, porque dependiendo el desarrollo ulterior de la cosecha de la humedad acumulada en la tierra durante la barbechera, es inútil pretender en la mayor parte de los años una buena cosecha cuando no se dispone de más humedad que la de las lluvias primaverales, siempre escasas.

Las reservas están en relación directa de la profundidad de la labor (1), como se comprobó durante siete años en las determinaciones de humedad que sistemáticamente se llevaron en la Granja de Palencia y que se han continuado por mis compañeros. En uno de los años se dió una labor de 50 centímetros a una parcela grande, y al determinar la humedad en uno de los meses se halló que tenía 15,12 por 100, y como el prisma removido por hectárea fué de 5.000 metros cúbicos y el metro cúbico de esta tierra pesó 1.230 kilogramos, los 5.000 metros cúbicos representan un peso total de 6.150 toneladas, que contenían, en cifras redondas, unas 930 toneladas de humedad, equivalentes a una lluvia de 93 milímetros, que es casi la tercera parte de la lluvia total en el año. Si la labor hubiera sido de 10 centímetros, que es próximamente la del arado romano, prescindiendo de que no remueve toda la capa labrada, la reserva hubiera sido tan sólo de 186 toneladas, en cifras redondas, que equivalen a una lluvia de 18 milímetros y, por lo tanto, remedia bien poco la escasez de lluvias primaverales. A medida que se profundice en la labor de alzar y se den las labores complementarias para conservar la humedad las reservas serán mayores en una gran proporción, como lo demuestran las cifras que se anotan más arriba. En una tierra bien preparada y abonada para una cosecha de doce fanegas por huebra de 44 áreas, que equivale a 1.154 kilogramos por hectárea, tomando el límite menor de Marie Davy que se ha anotado más atrás, resulta que basta una reserva de 923 toneladas de humedad para conseguirla, aunque no lloviese nada durante la primavera, cifra menor que la que se consigna como reserva en la parcela labrada en la Granja a 50 centímetros de profundidad.

En nuestro folleto en favor del secano, del que se anota

(1) Véase nuestra conferencia «La labor en surcos o alomada».



tarán más adelante algunos datos, por hallarse agotado y por que en él se consignan una serie de éstos y de observaciones que pueden tener siempre interés, se demuestra que no hubiera podido lograrse la cosecha de trigo de 1913, en la Granja de Palencia, sin las reservas de humedad conservadas en el terreno.

Es, pues, esencial una buena preparación para que se pueda sembrar en la cantidad necesaria para conseguir una buena cosecha.

La oportunidad de la siembra y las condiciones del grano que se haya de sembrar tienen una gran importancia para calcular la semilla, porque es evidente que si se retrasa la siembra, ya sea por la falta de humedad, por las malas labores hechas, ya por suceder a otras cosechas de tubérculos o raíces de tardía recolección, faltará la temperatura necesaria para que germine el grano y habrá que echar más cantidad de semilla. En la alternativa establecida para el secano en la Granja de Palencia, el cultivo de la cebada seguía al de una leguminosa para forraje, y como la mayor parte de los años no llueve nada en julio ni en agosto y las lluvias otoñales suelen retrasarse hasta noviembre, muchos años era de todo punto imposible preparar la tierra con una buena labor de arado de vertedera antes de ese tiempo, por el estado de sequedad extremada del terreno después de la cosecha de forraje; y como la experiencia había demostrado que había muchas probabilidades de perder la cosecha si al terreno no se le daba más que una labor somera con los polisurcos, se prefirió retrasar la siembra hasta preparar bien aquél, por cuyo motivo en algún año no se sembró hasta diciembre, no nació hasta febrero, y, sin embargo, la cosecha fué buena, efecto de las reservas de humedad. Se tenía buen cuidado de aumentar proporcionalmente la semilla a medida que el retraso era mayor.

Las *condiciones del grano* influyen, naturalmente, en la cantidad de semilla, porque la facultad germinativa oscila por cien mil circunstancias en límites muy extensos, como se ha podido comprobar en los ensayos hechos en la granja citada, en los que se han encontrado granos en los que la facultad germinativa no pasó del 42 por 100, llegando en otros a la totalidad, es decir, el 100 por 100. Este ensayo

previo debe hacerlo siempre el labrador (1), sobre todo cuando trate de utilizar alguna semilla nueva de localidad distinta o de otro agricultor para cerciorarse de las condiciones del grano, porque no ofrece dificultad ninguna: basta colocar 100 granos de la semilla que trate de ensayarse en una franela humedecida o en un poco de algodón en rama; se sitúa en un sitio obscuro, en que la temperatura sea conveniente, desde 6° en adelante, y por este sencillísimo procedimiento se comprueba el poder germinativo de la semilla ensayada, en vista de cuyo resultado y en función de todas las demás condiciones anotadas, calcularemos la cantidad de semilla necesaria y conveniente.

Todos los agricultores saben las condiciones biológicas de muchas semillas de amacollar o ahijar mucho, que dicen, por cuya razón hay que tenerlas muy en cuenta para hacer la siembra un poco más clara, aunque los agricultores inteligentes de los países más adelantados en el cultivo prefieren las semillas que amacollen poco o estorban esta condición arrojando semilla con exceso, fundándose en que los hijos no tienen nunca tan buena cabeza o espiga como los padres; pero no hay que olvidar que se trata de terrenos muy abonados y enriquecidos de largo tiempo y de climas húmedos, en los que la evaporación no puede ocasionar el temor de que falte la humedad conveniente al suelo para lograr una buena cosecha.

La profundidad a que se deposite el grano influye, naturalmente, en la cantidad de semilla, porque está comprobado que, excediendo de cierta profundidad, la tierna planta, antes de llegar a la superficie, se alombriza, que dicen los labradores, y se pierde. El cubrir la siembra con el arado romano tiene este inconveniente, porque rodando la semilla al fondo del vado, al convertir éste en lomo se le echa encima una capa de tierra de 25 a 30 centímetros, y de aquí la necesidad de echar más semilla y de pasar el rastro o palo, aun en las tierras ligeras, para rodar la tierra del lomo al vado y facilitar la salida del tierno tallito. Tiene, además, el inconveniente de que las raíces emitidas a la profundidad

(1) **Selección de semillas.**—GARCÍA ROMERO, A.—*Catecismos del Agricultor y del Ganadero*, núm. 43.

anotada no reciben bastante aire; el primer entrenado es bastante largo para que pueda llegar a la superficie y emitir nuevas raíces, atrofiándose las primeras, con lo cual resulta siempre un retraso y una pérdida de materia elaborada. Con la sembradora, todos estos inconvenientes y estas labores complementarias desaparecen, porque el grano todo se entierra a una profundidad conveniente, siempre la misma de 6 a 8 centímetros, según la contextura de la tierra y el estado de sequedad de la capa superior. Es muy conveniente que la tierra esté bien asentada, para evitar que la semilla quede en hueco, y además que, apretándose con las lluvias, se descalce la planta y queden las raíces al descubierto. De aquí la conveniencia de que la capa superior quede algo aterronada con terrones pequeños como el puño, porque las lluvias y hielos posteriores los deshacen y reciben la planta.

Se han enumerado las circunstancias que influyen sobre la cantidad de semilla que haya de echarse en la tierra para tener una buena cosecha, y en el supuesto de que la siembra haya de ejecutarse con sembradora, que la tierra reúna todas las condiciones para hacer aquélla con toda oportunidad y el grano tenga poder germinativo al máximo, se precisará saber concretamente la cantidad en volumen o en peso de grano que hayamos de distribuir con la sembradora.

d) CUADRO DE CONSTANTES DE LAS SEMBRADORAS.

Estando ya la simiente preparada, según veremos más adelante, en el supuesto de que la siembra ha de hacerse con maquina sembradora, por las ventajas de la mejor distribución de la semilla, el ahorro de ésta y el del tiempo invertido en la siembra que, además de la ventaja de disminuir el coste de la operación, facilita el aprovechar la sazón de la tierra, que en estos climas secos es muy poco duradera, hay que proceder a ejecutar la operación con la máquina que se haya adquirido. Para ello es preciso conocer bien las constantes de la sembradora, que son radio de las ruedas, y de aquí la circunferencia, ancho de la faja sembrada y cabida de la tolva. En la Granja de Palencia se ensayaron bastantes y pude anotar las constantes que se consignan en el cuadro de la página 65, y como la existente en la misma era la de Ruc-



Cuadro con las constantes de las sembradoras para calcular las siembras.

CLASE DE SEMBRADORA	Cm.	Mets.	M ² .	Número de rejas....	Camino recorrido por todas las rejas.....	Espacio entre las rejas.....	Cabida de la tolva.	Cirses de semillas.	Cantidad de semilla por hectárea.....	Cgs.	Grs.	Número en que ha de colocarse el graduador.....	OBSERVACIONES	
														Cm.
Sueca.....	61	3,83	38,30	1,46	55,92	9	344	16	64	*	*	*		
Rud-Sack.....	55	3,45	34,50	1,75	60,37	11	379	15	100	*	*	?		
San Bernardo....	68	4,27	42,70	1,23	52,52	7	298	17,6	60	*	*	*	Sulfatada la semilla.	
The Plano.....	60	3,77	37,70	1,90	71,63	10	377	19	70	*	*	*		
Hoosier-Garteiz.	61	3,83	38,30	1,70	65,11	9	344	17,5	60	*	*	*		
Columbia.....	60	3,77	37,70	1,66	62,58	8	301,60	21	55	Guisantes	300	187	?	Para forrajes mezclados con 1/5 de arena.
Hoosier de discos	61	3,83	38,30	1,30	49,79	7	268	15	70	*	*	*		
Favorita (1).....	61	3,83	38,30	1,60	61,28	9	344,7	175	?	*	*	*		
Miranda (2) (3)...	63	3,95	39,50	1,48	58,46	9	355,5	16	?	Centeno..	200	118	?	Para forrajes.

(1) La distribución de esta máquina se hace por combinación de ruedas de engrane. La abertura de salida es, por lo tanto, constante y no regulable.

(2) Los ejemplos resueltos aquí se han puesto para demostrar el procedimiento únicamente; y teniendo el cuadro una sola máquina, como es natural, el agricultor puede en cada caso hacer los cálculos con gran rapidez y sin dificultad para cada clase de granos que tenga que sembrar.

(3) Estas son las sembradoras, excepto la Rud-Sack, que pertenece a la Granja, que han enviado para ensayarlas.

Sack, a ella referiremos todas las instrucciones para su manejo, que son aplicables desde luego a cualquiera otra sin más que variar los datos, y lo mismo decimos respecto a la semilla, que habrá necesidad de comprobar todos los años.

e) CONDICIONES MÁS CONVENIENTES DE LAS MISMAS.

Según sea la condición de las tierras debe elegirse la sembradora, porque difieren en cuanto a los elementos para hendir la tierra, que pueden ser rejas, discos, botas, etc., así como la manera de funcionar éstas por medio de resortes o muelles en tirabuzón, contrapesos, tubos telescópicos, etcétera, modificaciones todas introducidas por los fabricantes en vista de las condiciones físicas de las tierras y las prácticas culturales de la región en la que está situada la fábrica, y como en nuestro país hasta hace muy poco tiempo no se han construído estas máquinas, ha habido necesidad de adquirir las que nos ofrecían los extranjeros. De las conocidas, las más perfectas eran la Rud-Sack y la Miranda, de la casa Ecker, también alemana; pero éstas necesitan para funcionar en condiciones un terreno muy bien preparado, que no es frecuente en la meseta central, por cuya razón convendría en muchos casos adoptar los tipos americanos, más potentes para barbechos mal preparados.

Las condiciones que, a nuestro juicio, conviene que reúnan las sembradoras son las siguientes:

1.^a Que distribuyan regularmente la semilla en el fondo de los surcos o líneas.

2.^a Distribución igual por cada uno de los tubos o caños.

3.^a Que puedan distanciarse los caños o rejas a voluntad y en límites muy extensos, para poder efectuar toda clase de siembras más o menos espaciadas.

4.^a Posibilidad de sembrar toda clase de semillas, desde las pratenses a los garbanzos y habas.

5.^a Facilidad para volver la máquina a la terminación de los surcos o amelgas.

6.^a Posibilidad de verter poca o mucha semilla a voluntad, desde 60 a 400 litros por hectárea, para cereales y legumbres.

7.^a Fuertes muelles, mejor que contrapesos, para romper la costra de la tierra y enterrar la semilla a la profundidad que se desee.

8.^a Que las rejas, discos o botas abran el surco en que ha de depositarse la semilla, en forma que la tierra, al pasar la reja, caiga por su propio peso y tape la semilla.

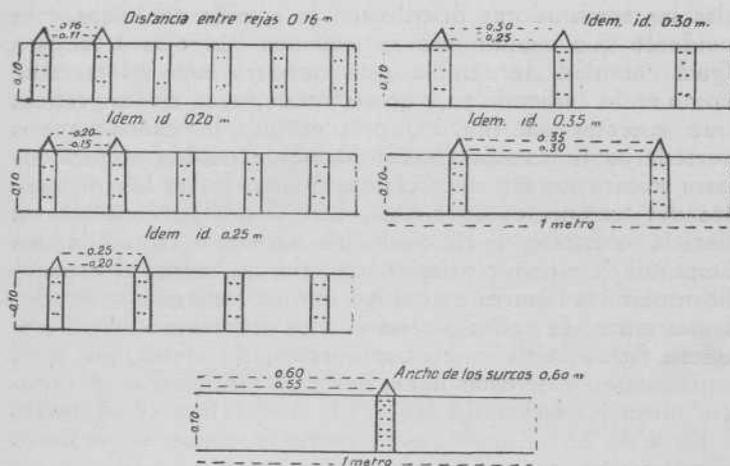


Fig. 17.—Esquema de la distribución de los granos según la proximidad de las rejas.

9.^a Facilidad para descargar la tolva después de terminada la siembra.

10. Que cada caño lleve su compuerta u obturador, porque ocurre en la mayoría de las ocasiones, por la forma de las tierras, que al terminar la última vuelta una de las ruedas y algunas rejas han de marchar fuera de la finca sembrada, y en este caso, llevando cada caño su obturador, no verterán mas que los que vayan por dentro de las fincas sembradas.

La sembradora ideal sería la que distribuyese el grano de manera que cada uno se colocara en medio de un espacio cuya superficie fuera la necesaria para su completo desarrollo, que es la práctica de los chinos, como diremos más adelante.

Como se verá más adelante, el grano distribuido por hectárea en la Granja de Palencia era de 120 litros, con un promedio de 2.022.600 granos; de modo que le corresponden al metro cuadrado 202 granos, o, lo que es lo mismo, tiene un espacio cada grano de 49 centímetros cuadrados, y debiera depositarse en el centro de un cuadrado de siete centímetros de lado. No se ha alcanzado tal perfección; todas las sembradoras distribuyen la semilla en líneas, y es evidente que cuanto más se espacien las rejas o tubos a igual cantidad de semilla ésta quedará más aglomerada, como se ha indicado ya y como puede verse en las gráficas que se acompañan (fig. 17); pero estando los caños o tubos vertederos de las máquinas rígidamente unidos al bastidor para evitar roturas y que las rejas puedan salvar los obstáculos del terreno, como cantos, terrones, etc., concedemos para la oscilación de los mismos a derecha e izquierda una amplitud de cinco centímetros y, por lo tanto, el espacio libre para las labores de cultivo que se indicarán más adelante; entre los caños o rejas vendrá disminuido en esa pequeña distancia de cinco centímetros; de modo que si el espaciamiento de estas líneas es de 15 centímetros, el espacio libre quedará reducido a 10; si de 16, a 11; si de 18, a 13; si de 20, a 15, etc., etc. Conviene retener estos datos para las deducciones ulteriores referentes a las labores de cultivo.

Sembradora Rud-Sack.—La sembradora Rud-Sack, que se aplicó en la Granja de Palencia, es una máquina que exige una esmerada preparación de la tierra, porque las rejas no penetran en ella mas que por medio de unos pequeños contrapesos y, por lo tanto, necesita una capa superior muy movida, que no oponga gran resistencia y que esté la tierra muy bien nivelada. Es una máquina cuya aplicación se limita a las regiones de gran progreso agrícola y, por consecuencia, de esmerado cultivo. Lleva avatrén, que permite corregir las desviaciones del ganado, consiguiendo por este medio hacer unas siembras muy bien alineadas por poco diestro que sea el obrero que conduzca el ganado (fig. 18).

El agricultor, en general, rechaza las máquinas con avatrén, porque, según él, alarga mucho el tiro y exige que un chico vaya detrás de la máquina para cuidar de que no se

obstruyan las rejas con los pequeños terrones u otro obstáculo cualquiera; porque el conductor de la yunta no puede ni debe hacer otra cosa que conducir ésta y corregir, valiéndose de la palanca, las desviaciones del ganado.

Es una operación la de la siembra que debe hacerse con todo esmero, porque el resultado de la cosecha depende en gran parte de la mejor distribución del grano y de las

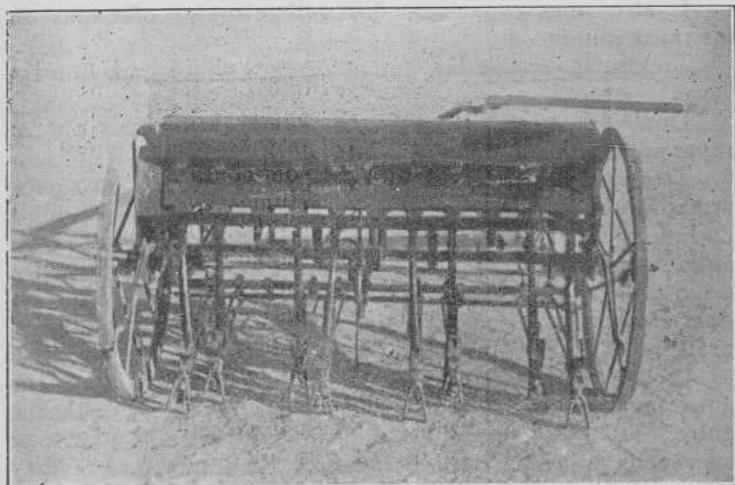


Fig. 18.—Sembradora Rud-Sæck.

labores de cultivo, que se facilitan con una siembra bien alineada.

Es una sembradora que se vendía acompañada de una tabla del ancho de la misma, en la que van marcadas con rayas y números la colocación de las rejas y la distancia entre éstas en la siguiente forma:

Once rejas espaciadas 159 milímetros; cada una de las rejas ha de colocarse en las rayas que llevan el número 11.

Diez rejas espaciadas 175 milímetros y colocadas en las rayas número 10.

Nueve rejas espaciadas 194 milímetros y colocadas en las rayas número 9.

Ocho rejas espaciadas 219 milímetros y colocadas en las rayas número 8.

Siete rejas espaciadas 250 milímetros y colocadas en las rayas número 7.

Seis rejas espaciadas 292 milímetros y colocadas en las rayas número 6.

Cinco rejas espaciadas 350 milímetros y colocadas en las rayas número 5.

Cuatro rejas espaciadas 437 milímetros y colocadas en las rayas número 4.

Tres rejas espaciadas 464 milímetros y colocadas en las rayas número 3.

Dos rejas espaciadas 583 milímetros y colocadas en las rayas número 2.

Tiene además aparato para sembrar a voleo y otro para armarla como azada para cultivar entre líneas; pero como en la Granja en general se sembraba con las 11 rejas, no se aplicó por temor de cortar las siembras, porque es muy poco el espacio de 159 milímetros, sin contar las pequeñas desviaciones para conducir las rejas sin riesgo para el sembrado.

La faja sembrada por la máquina es igual a la distancia entre las rejas extremas más un espacio igual a la distancia entre dos rejas, porque las rejas de los extremos, junto a las ruedas motrices, deben colocarse de forma que la distancia de ellas al eje de la llanta de las ruedas sea la mitad de la que hay entre dos rejas del centro, y de esta manera, al volver la máquina después del primer recorrido, una de las ruedas debe marchar sin desviarse por la huella que dejó a la ida la rueda de la derecha del conductor, y en esta forma quedan todas las líneas igualmente espaciadas y no ocurre lo que generalmente se ve en las siembras, que se conoce la marcha de las máquinas porque las líneas que separan el ancho de la faja sembrada tienen doble ancho que las del centro. Una siembra bien hecha demuestra siempre conocimiento de la máquina y esmero en la ejecución de tan importantísima operación. (Véase el esquema de la figura 19.)

Con los datos y las instrucciones quizá excesivamente prolijas se va a proceder a la siembra en el supuesto de

emplear la sembradora Rud-Sack de 11 rejas, espaciadas según se ha consignado más atrás y empleando la semilla en la proporción de 120 litros por hectárea, que después de sulfatados se convierten en 144 ó, lo que es lo mismo, 90 kilogramos por hectárea, pues para el cálculo es lo mismo, y si lo referimos al volumen es porque en el campo es más fácil tener y aplicar la medida que no el peso. El número de granos por litro es el consignado más atrás, 16.855,

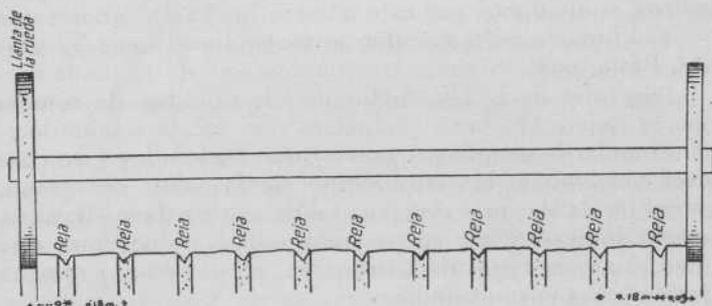
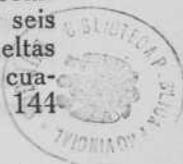


Fig. 19.—Esquema de una sembradora.

y dicho se está que lo mismo es aplicable este procedimiento con esta máquina que con cualquiera otra, así como lo referente al grano, sea de la clase y calidad que se quiera, teniendo siempre en cuenta las costumbres del país para modificarlas ventajosamente.

f) MANERA DE CONDUCIR LA SEMBRADORA. CÁLCULO DE LA SIEMBRA Y DISPOSICIÓN DE LA MÁQUINA.

El radio de la rueda motriz es de 55 centímetros y la circunferencia de 3,45 metros. El ancho de la faja sembrada es de 1,75 metros, de modo que en una vuelta completa de la rueda habrá sembrado una superficie de seis metros cuadrados, despreciando fracciones. En diez vueltas de la rueda la superficie sembrada sería de 60 metros cuadrados. Como nos proponemos distribuir en volumen 144



litros por hectárea, o sea en 10.000 metros cuadrados, una sencilla proporción basta para saber que a los 60 metros cuadrados le corresponden 86 centilitros; necesitaríamos unas catorce vueltas de la rueda para verter un litro, medida que hay siempre posibilidad de tener a mano.

Si queremos saber cuántos granos quedan en la línea por metro de recorrido, basta multiplicar las catorce vueltas por 3,45 metros, circunferencia de la rueda, que son 47,30 metros, y como las rejas son 11, el total recorrido son 520 metros; si dividimos por este número los 16.855 granos que tiene el litro, le corresponden al metro lineal unos 32 granos. Basta, pues, conocer la circunferencia de la rueda motriz, el ancho de la faja sembrada y la cantidad de semilla que se quiera sembrar, cualquiera que sea la sembradora, para regular la máquina, y como todas suelen llevar una palanca para mover los obturadores de la salida del grano, con el fin de dar más o menos salida, cuya palanca lleva un punzón indicador con su pequeña escala, no hay mas que fijarse, una vez regulada la máquina, en el número que ha quedado el punzón o índice.

El procedimiento sería el mismo si en lugar de regular la máquina por el volumen del grano vertido quisiéramos hacerlo por peso.

Los espacios entre las rejas de las sembradoras oscilan entre 15 y 21 centímetros, como puede verse en el cuadro de la página 65 y los primeros que las usaron por Campos preferían las de más reducidos espacios, porque, como estaban acostumbrados a echar mucha semilla y ver las tierras, como ellos dicen, bien empañadas, no tenían en cuenta que la peor hierba para el trigo es el mismo trigo. Esto explica que en la recolección la cosecha no respondiera nunca a la espesura que tenían las cañas en la tierra, y ello era debido a que la misma espesura estorbaba el buen desarrollo de la espiga y ésta era desmedrada y corta. De aquí la conveniencia de que cada agricultor haga sus ensayos para conocer qué volumen de grano de cada una de las semillas que arroje a la tierra es el más conveniente, porque quizá se pique más por exceso que por defecto.

Sembrando con todas las rejas, aunque el espaciamiento entre éstas sea el mayor anotado, no hay posibilidad de dar

ninguna labor entre líneas, por muy bien conducido y muy manso que sea el ganado, porque a la menor desviación cortarían las plantas o las arrancarían según las rejas que empleara en el cultivador, ya fueran cultivadoras o aporcadoras. Las labores de cultivo quedan reducidas al empleo de la grada de picos Howard, y si fuera necesario, algún rulo.

Teniendo en cuenta esta dificultad y la extensión que en

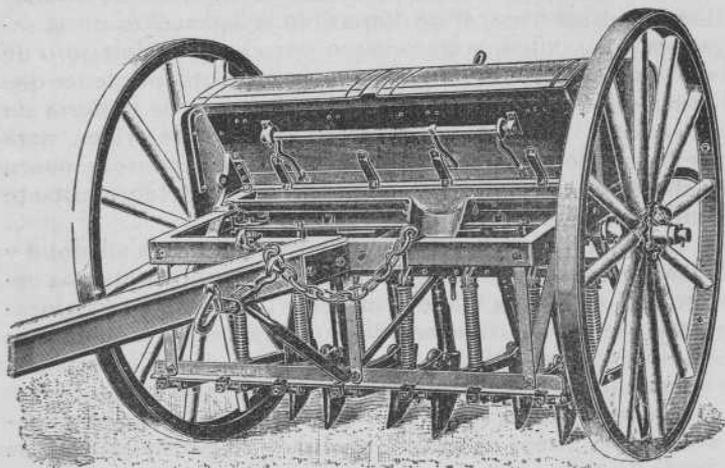


Fig. 20.—Sembradora Hispania. Colocación de las rejas para la siembra espaciada.

la submeseta central de la parte Norte tiene de siempre la siembra en surcos o alomada, con el fin de dar los aricos o aporcados imperfectos y caros que emplean los labradores de las provincias de León, Zamora, Salamanca, Avila y Segovia, se hicieron unos ensayos de siembras espaciadas, colocando dos rejas de la sembradora distanciadas 9 centímetros y las dos siguientes a 34 centímetros, para poder dar el arico o aporcado más perfecta y más económicamente, puesto que el agricultor lo hace con el arado romano muy imperfectamente, y además en la jornada no puede cultivar más que 50 ó 60 áreas a lo sumo, mientras que con el cultivador universal se pueden colocar cinco rejas y, por lo tan-

to, hacer una labor quintuple a la indicada, y más aún, porque el esfuerzo de la yunta no es excesivo. Por este medio, además de las ventajas anotadas tiene la más importante, si cabe, de dejar el terreno, aun haciendo los dos aporcados de otoño y primavera, en llano, para poder aplicar la segadora, porque el desnivel que aquellas labores producen es insignificante y las últimas lluvias de primavera, al rodar la tierra, lo aminoran y hasta lo anulan. El desnivel de la labor alomada usual hace, si no imposible la aplicación de la segadora, muy difícil, y la encarece por el mayor deterioro de la máquina en la marcha y el menor efecto útil, por tener que limitarse a dos o tres surcos, quedando parte de la tierra sin aplicación y teniendo que volver al punto de origen, para que la segadora camine en la dirección de los surcos, nunca en dirección normal a éstos, porque el golpeteo constante inutilizaría la máquina en muy pocos días.

Los ingenieros directores de las Granjas de Valladolid y Salamanca han aplicado este procedimiento con algunas variaciones en cuanto a la distancia de las rejas en su colocación y a la cantidad de semilla, que ya se ha anotado más atrás que en esta última Granja no pasa de 68 kilogramos con un ahorro de 30 kilogramos o más por hectárea.

Existen también sembradoras de diferentes sistemas (figura 20) para hacer la siembra a voleo, también graduables para la cantidad de semilla; pero tienen escasa aplicación, que será menor cada día, y además no se utilizan mas que para las semillas muy menudas, las pratenses y plantas raíces de difícil distribución.

Es evidente que cuando se trate de sembrar cereales o leguminosas para forraje o alcacer, la semilla tiene que echarse en mucha más abundancia.

3.º Procedimientos para calcular la siembra.

M. Joulie halló la media del número de espigas que había por metro cuadrado, en campos cuya cosecha llegaba a 40 hectolitros por hectárea, 3.200 kilogramos, y resultó que en ocho fincas en Brie era en número de 400. Partiendo del supuesto de que la mitad de los granos no germinasen y se

Notas para leguminosas

CLASE DE SEMILLAS	Peso de 1.000 granos Gramos	Peso del litro Gramos	Número de granos por litro	Número de granos por fanega	Número de granos por hectolitro	Peso del hectolitro Kgrs.	Peso de la fanega Kgrs.	OBSERVACIONES
Yeros.....	58,095	777,000	13,374	742,257	1,337,464	77,70	42,69	
Titarros (Lathyrus cicero)...	126,045	792,000	6,283	348,732	628,347	79,20	43,95	
Franco (Vicia).....	69,000	818,000	14,316	657,952	1,185,550	81,80	45,39	
Guisante.....	167,500	820,000	4,895	271,672	489,552	82,00	45,51	
Lenteja.....	191,000	719,000	3,712	206,018	371,204	71,90	39,90	
Vicia común.....	61,000	836,000	13,704	760,621	1,370,491	83,60	46,39	
Vicia blanca.....	64,000	805,000	12,575	698,079	1,237,780	80,50	44,67	
Vicia macrocarpa.....	94,000	847,000	9,010	500,055	901,000	84,70	47,00	
Almortas lathyrus sativus....	100,000	845,000	8,450	468,975	845,000	84,50	46,89	
Vicia Villosa.....	48,000	840,000	17,500	971,250	1,750,000	84,00	46,62	
Altramuz.....	118,000	777,500	6,568	364,527	656,800	77,50	43,01	
Harricas del país (Vicia)...	59,000	810,000	13,728	761,904	1,372,881	81,00	44,95	
Lenteja pequeña roja.....	23,000	830,000	36,086	2,002,773	3,608,696	83,00	46,06	
Altramuz blanco.....	201,000	773,000	3,845	213,397	384,560	77,30	42,89	
Guisante de primavera.....	149,000	791,000	5,309	294,649	530,900	79,10	43,90	
Vicia de Narbona.....	215,000	791,000	3,678	204,129	367,810	79,10	43,90	
Guisante gris de invierno...	123,000	831,000	6,756	374,958	675,609	83,01	46,12	
Alberjón.....	43,000	810,000	18,837	1,045,453	1,882,723	81,10	44,95	

Notas para cereales.

CLASE DE SEMILLAS	PESO de 1.000 gra- nos Gramos	PESO del litro Gramos	Número de granos de granos por fanega	Número de granos por hectolitro	PESO del hectolitro Kgs.	PESO de la fanega Kgs.	OBSERVACIONES
Trigo del país.....	45,080	800,000	934,903	1,774,626	80,00	44,40	Nota. — Estas cifras no pueden tomarse mas que como media, pues ya hemos dicho que de un año para otro varían en muy extensos límites las semi- llas.
blanco del país.....	50,550	807,000	886,023	1,596,439	80,70	44,78	
moejo rojo.....	55,070	765,000	770,973	1,398,141	76,50	42,45	
álaga.....	61,000	770,000	702,741	1,262,295	77,00	42,73	
Belstourka.....	45,000	791,000	975,523	1,757,778	79,10	43,90	
híbrido du Tresor...	54,000	756,000	777,000	1,400,000	75,60	41,95	
Richelle.....	58,000	785,000	751,137	1,353,448	78,50	43,53	
de espiga cuadrada.	42,000	765,000	1,010,877	1,821,404	76,50	42,45	
híbrido Dattel.....	40,000	762,000	1,057,275	1,905,000	76,20	42,29	
Victoria blanco.....	39,000	770,000	1,095,625	1,974,369	77,00	42,73	
Hunter.....	39,000	761,000	1,084,916	1,951,280	76,10	42,23	
Chiddam de otoño...	44,000	778,000	981,573	1,768,636	77,80	43,17	
Pithiviers.....	46,000	772,000	931,401	1,678,260	77,20	42,84	
de Crepi.....	45,000	727,000	896,602	1,615,556	72,50	40,34	
Noé.....	51,000	795,000	747,707	1,347,458	79,50	44,22	
moejo.....	55,000	763,000	769,896	1,387,200	76,30	42,34	
híbrido.....	50,000	770,000	778,470	1,540,000	77,00	42,73	
de Burdeos.....	48,000	815,000	933,845	1,697,916	81,50	45,25	
de Polonia.....	56,000	762,000	760,151	1,540,000	76,20	42,29	
blanco de Flandes ..	42,000	762,000	1,005,604	1,697,916	76,20	42,29	
híbrido Bordier ...	44,000	768,000	968,697	1,969,642	76,80	42,62	
Skand Up.....	41,000	783,000	1,059,883	1,811,905	78,30	43,45	
Shirriff de espiga cuadrada.....	41,000	774,000	1,047,729	1,745,454	77,40	42,95	

— Príncipe Alberto . . .	44,000	737,000	16,750	929,625	1,909,756	73,70	40,90
— Shiriff	45,000	767,000	17,044	945,966	1,887,805	76,70	42,56
— duro de Medeah	51,000	763,000	14,960	830,280	1,675,000	76,30	42,34
— híbrido de Massi	41,000	737,000	17,970	997,385	1,704,445	73,70	40,90
— de Rieti	54,000	784,000	14,518	805,749	1,496,078	78,40	43,51
— híbrido Lamed	39,000	774,000	13,118	728,049	1,797,076	77,40	42,95
— red Chaff Dantzik	43,000	776,000	18,046	1,001,558	1,451,851	77,60	43,06
Centeno del país	29,700	717,000	24,141	1,339,847	2,414,140	71,70	39,80
Cebada ordinaria	24,500	583,500	15,355	852,202	1,535,525	58,35	32,40
— desnuda pequeña	29,200	731,850	24,333	1,350,481	2,433,340	73,00	40,51
— de seis carreras ne- gra	45,600	602,800	13,304	738,372	1,334,042	61,20	33,26
— trifurcada	39,800	786,950	20,384	1,131,312	2,038,462	38,05	44,12
— cuadrada	38,000	901,000	23,710	1,315,905	2,371,052	90,10	50,00
Avena de primavera	24,500	440,400	17,975	997,612	1,797,551	44,04	24,42
— de otoño	32,000	457,000	14,287	792,595	1,428,100	45,70	25,36

los comieran los insectos y aves, los germinados, o sea la mitad, tendrían que producir dos espigas cada uno, de modo que habría suficiente con sembrar 400 granos por metro cuadrado, o, lo que es lo mismo, 4 millones de granos por hectárea. Hay que saber qué medida, en volumen, equivale a este número de granos, para lo que se precisa conocer los que entran en una unidad determinada, fanega, hectolitro, kilogramo, etc., y como el volumen del grano difiere para cada clase de cereal y según los años, de aquí la necesidad de hacer el recuento con alguna frecuencia, operación que no ofrece dificultad alguna. Cuéntense 1.000 granos, que se pesan; se toma una medida cualquiera, litro, cuartillo, etc., se llena de grano con cuidado y enrasada con todo esmero; se pesa; se descuenta el peso de la medida, y tendremos el del grano: dividido éste por el de los 1.000 granos, sabremos el número de éstos que hay en la medida. Por el mismo procedimiento hallaremos el número de granos que hay en un kilogramo, aunque en este caso no hay necesidad de medir sino sencillamente dividir el kilogramo por el peso de 1.000 granos. Un ejemplo aclarará la operación:

Peso de 1.000 granos, 43 gramos 25 centigramos; peso del trigo en un litro, 778 gramos. Dividiendo este último peso por el primero, hallaremos que el número de granos por litro es de 17.988, y el del hectolitro, 1.798.800. En un kilogramo habrá 23.121 granos. Por este procedimiento hemos hallado el número de granos por litro y hectolitro de muchas variedades que figuran en los cuadros de las páginas 75 a 77, y difiere, desde 13.474 que se halló en el trigo Noé, a 19.741 en el Victoria blanco, para un litro. Los del país difieren desde 15.964 a 17.746 para la misma medida.

Los 4 millones de granos necesarios, según Joulie, representan, para los dos casos extremos, de 13.474 y 19.741 granos por litro, 296 y 202 litros por hectárea. Si en nuestra región seca se echará esta cantidad de simiente, la cosecha sería nula o desmedrada. En Campos siembran de 18 a 24 celemines por obrada de 54 áreas, que equivalen a 156 y 209 litros por hectárea y en tierras ligeras; en la provincia de Salamanca, con la preparación en surcos, echan 12 celemines en 40 áreas, equivalentes a 139 litros.

a) EXPERIENCIAS.

EN VILLACARRALÓN, provincia de Valladolid, hicieron unos ensayos de siembras echando 9 $\frac{1}{2}$, 10, 10 $\frac{1}{2}$, 11, 11 $\frac{1}{2}$ y 12 celemines por obrada de 3.424 metros cuadrados, que corresponden, a la hectárea, a 129, 134, 143, 149, 155 y 162 litros; la que resultó mejor fué la de 11 celemines por obrada, que equivalen a 149 litros por hectárea.

EN LA GRANJA DE PALENCIA se hicieron bastantes ensayos de siembras ralas y espesas, resultando de todas ellas que la mejor siembra en función del clima y de la tierra era de 112 a 120 litros por hectárea, o sean de 87 a 93 kilogramos por hectárea, según las condiciones del grano. Con esta siembra teníamos un promedio de espigas por metro cuadrado que oscilaba entre 500 y 600, y la cosecha en años buenos, como el 1910, llegó a 3.474 kilogramos por hectárea, mayor que la anotada por Joulie más atrás.

Nuestro compañero el ingeniero Sr. Miranda, en tierras más bien ligeras, con sembradora, invierte tan sólo 68 kilogramos de trigo por hectárea, con un ahorro de más de la tercera parte del grano que emplea el agricultor salmantino. En cada caso hay que observar las costumbres de la comarca para corregirlas en lo que tengan de defectuosas y establecer mediante ensayos bien contrastados la cantidad óptima de cada clase de semilla para las tierras que se cultiven.

En el cuadro que insertamos a continuación se resumen los datos estadísticos recogidos por el Instituto de Roma, respecto de las cantidades de semillas empleadas para la siembra de cereales en distintas naciones; se aprecian en él diferencias bien manifiestas que existirían igualmente si los datos se refiriesen, no ya a naciones, sino a localidades distintas aun dentro de la misma región, ya que ellas son debidas a la influencia que sobre la cantidad óptima de semilla ejercen el fin del cultivo, forraje o grano, calidad de la tierra, humedad de clima, etc.

Cantidades medias de semillas, según las notas estadísticas del Instituto de Roma de octubre de 1916

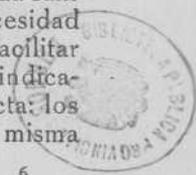
PAÍSES	Trigo — Kgs.	Centeno — Kgs.	Cebada — Kgs.	Avena — Kgs.	Maíz — Kgs.
<i>Europa</i>					
Alemania.....	191	169	151	159	>
Austria.....	190	172	161	168	65
Hungría.....	149	139	137	120	46
Bélgica.....	155	144	147	156	>
Bulgaria.....	219	200	186	146	26
Dinamarca.....	180	137	141	152	>
España.....	136	118	139	86	75
Francia.....	150	125	113	84	21
Gran Bretaña e Irlanda...	135	>	141	151	>
Italia.....	125	140	100	119	50
Luxemburgo.....	171	169	151	159	>
Noruega.....	220	160	225	119	>
Países Bajos.....	155	178	89	103	>
Rumanía.....	178	121	153	119	18
Rusia Europea.....	125	136	133	167	30
Suecia.....	220	186	204	212	>
Suiza.....	200	171	180	170	100
<i>América</i>					
Canadá.....	110	102	99	95	10
Estados Unidos.....	102	100	99	86	11
<i>Asia</i>					
Rusia Asiática.....	125	136	133	167	30
Japón.....	60	>	66	40	41
<i>Africa</i>					
Argelia.....	>	>	>	>	>
Egipto.....	186	>	137	>	75
Túnez.....	>	>	>	65	22
<i>América</i>					
Argentina.....	75	76	46	45	32
Chile.....	158	100	171	169	48
Uruguay.....	70	>	>	17	13
<i>Oceanía</i>					
Australia.....	69	30	74	110	17
Nueva Zelanda.....	121	>	150	110	>

b) SIEMBRA IDEAL.

Veamos la manera ideal de la distribución de la semilla valiéndonos de los datos apuntados ya, referentes a los trigos del país y a la cantidad de semilla necesaria y conveniente para las tierras de la Granja de Palencia, en la que se hicieron los ensayos.

La media del número de granos por litro en el trigo del país resulta ser de 16.855, y la cantidad máxima de simiente por hectárea, 120 litros, y, por lo tanto, el número de granos por hectárea es de 2.022.600, correspondiéndole al metro cuadrado 202 granos, que, para redondear cifras, fijaremos en 200 justos, la mitad de los indicados por Joulie. Cada grano, pues, dispone de un área de 50 centímetros cuadrados. Si hubiese una sembradora que distribuyese el grano, depositando cada uno en el espacio indicado, éste sería el ideal de la siembra. En la práctica secular de los agricultores, sobre todo en las comarcas regadas de muy antiguo, en las que la propiedad se ha subdividido al extremo y, por consecuencia, han tenido necesidad de intensificar la producción, la siembra a golpes del trigo se viene practicando por tradición, como acontece en Saldaña, provincia de Palencia, donde la siembra a *trama*, que dicen, la realizan echando dos o tres granos en cada golpe y a una distancia de 8 a 10 centímetros, con lo que la producción media suele ser de 3.360 kilogramos por hectárea. Este método lo aconseja un agrónomo francés, que llegó a obtener más de 6.000 kilogramos por hectárea, con un ahorro extraordinario de semilla.

En el gran cultivo no se ha podido aún realizar este ideal, y las máquinas sembradoras más perfeccionadas van dejando el grano en líneas más o menos espaciadas, según los modelos, y a la profundidad conveniente para que todo él, al germinar, estando la tierra en condiciones, pueda salir al exterior desde el comienzo de su desarrollo sin necesidad de tener que pasar el rastro ni aparato ninguno para facilitar su salida. Al distribuir el grano en líneas, como se ha indicado, es evidente que la distribución no es tan perfecta: los granos quedan muy próximos unos a otros, y para la misma



cantidad de semilla cuanto más espaciadas estén las rejas sembradoras más juntos quedarán los granos, como puede comprobarse por la gráfica que acompaña (fig. 17).

4.º Preparación del grano.

Quizá y sin quizá pueda hacerse monótona y pesada la extensión que damos a este capítulo sobre la siembra, y ello es debido a la importancia extraordinaria que tiene esta operación en el cultivo en general, puesto que de ella depende en gran parte el éxito de la cosecha.

Se parte del supuesto de emplear un volumen de 120 litros por hectárea, y sobre éste se basarán las instrucciones para el manejo de la sembradora; pero como las semillas se rocían antes con el sulfato de cobre o piedra lípiz, que dicen, para evitar el ataque de criptógamas, hay que tener en cuenta el aumento de volumen, que suele ser de un quinto, en cuyo caso los 120 litros se convierten en 144.

a) CRIBA MAROT. COSTE DE LA OPERACIÓN.

Creemos que encaja aquí todo lo que concierne a la preparación de la semilla, comenzando por la selección mecánica del grano con la criba Marot, que es la más perfecta que conocemos, a la que últimamente agregó una turbina para seleccionar el grano por densidad. Esta máquina la usamos en la Granja de Palencia con muy buen resultado, en lo referente a la selección del grano y a la economía. La separación la hace en cuatro clases, que son: el trigo de primera o seleccionado, el de segunda, el triguillo menudo y las semillas extrañas. En nueve horas de trabajo, un hombre y un chico pasan por la criba de 1.880 a 1.900 kilogramos, e incluyendo la amortización de la máquina, el quintal métrico sale por 32 céntimos y la fanega del país por 14.

Aun cuando se haga la selección metódica preparando la semilla con la elección de las espigas mejores, una preparación esmerada de la tierra, bien abonada, es muy conveniente pasar por la criba Marot perfeccionada el grano todo

de la siembra, por las ventajas manifiestas del desarrollo del germen en los primeros días, debido a la abundancia de materiales acumulados en la semilla bien desarrollada (1).

b) SULFATADO.

La meseta central, que es en la que el cultivo cereal abarca más extensión, no reúne las mejores condiciones para el desarrollo de las criptógamas que atacan a los cereales; pero conviene prevenirse para evitar la invasión, y está bastante generalizado el empleo del sulfato de cobre o piedra lípiz, que llaman los agricultores, y cuya solución suelen emplear en diferentes proporciones.

Diversas fórmulas.—En tierra de Campos la regla suele ser onza de sulfato, cántaro de agua y carga de trigo, que en medidas métricas equivale a 180 gramos de sulfato para 100 litros de agua y 9 a 10 litros de la solución por quintal métrico de trigo. Deherain aconseja 100 gramos de sulfato para 10 litros de agua, que considera necesarios para un hectolitro de grano; de modo que en los 100 litros de agua habría necesidad de disolver un kilogramo de sulfato, proporción que resulta excesiva; y Risler fija en 250 gramos de sulfato para 100 litros de agua, que se aproxima más a la proporción de Campos; y repetimos que nada tiene de extraño que en los países del Norte de Europa y aun en nuestras costas del Norte y Noroeste la solución sea más concentrada, porque las condiciones del clima favorecen el desarrollo y la propagación de las criptógamas más perjudiciales, como son la caries o tizón (*Tilletia caries*) y el carbón de los cereales (*Ustilago segetum*). También suele aplicarse el encalado apagando la cal y formando una lechada en la proporción de un kilogramo de cal viva para un hectolitro de grano, con el agua suficiente para sumergir en la lechada el volumen del grano.

Generalmente, estas soluciones se emplean por aspersiones con una escoba, traspalando el trigo al mismo tiempo

(1) **Selección de semillas.**—GARCÍA ROMERO, A.—*Catecismos del Agricultor y del Ganadero*, núm. 43.

para que se moje bien todo; pero cuando la semilla que se emplee ha sido atacada, no basta la aspersión, sino que es preciso sumergir el trigo en la solución durante algunas horas y dejarlo después que se seque en sitio apropiado. El sulfato se disuelve, a ser posible, en agua caliente, y después de disuelto se le añade el agua fría para completar la proporción.

Por último, un agrónomo aconseja que la solución sea del 0,50 al 1 por 100; según la procedencia de la semilla que haya sido o no atacada, se sumerja en un pozal durante diez o doce horas, de forma que quede bañada completamente, rebasando el líquido 10 a 20 centímetros por cima de la semilla. Después se saca y espolvorea el grano con escorias Thomas o superfosfato. Lo mismo para la cebada y avena, sin más diferencia que para la cebada la solución sulfatada sea al 1 por 100, y para la avena al 0,5. En nuestro país, la mayor parte de los años bastará la solución a 0,250 ó 0,20 por 100 para prevenir, porque hay que repetir que las condiciones no son apropiadas para el desarrollo de las criptógamas.

Precauciones para la siembra. — Conviene mucho no sembrar a seguida de humedecer el grano con las soluciones cuando hay precisión de sembrar en tierra seca, por el retraso de las aguas otoñales, lo que ocurre con demasiada frecuencia; y en este caso, en lugar de sembrar al día siguiente el grano preparado el día anterior, es preferible dejarlo que se seque para evitar la germinación del mismo en condiciones desfavorables por la sequedad del suelo para continuar vegetando.

CAPITULO II

LABORES DE CULTIVO

En éstas están comprendidas todas las labores que se hacen durante el período de vegetación de los cereales y leguminosas, ya sean de otoño o de primavera, que son hasta ahora las únicas plantas que se pueden cultivar en secano en la meseta central.

1.º Finalidad de las mismas.

Estas labores tienen por objeto conservar la humedad en la tierra, para que las plantas la utilicen, tener el suelo limpio de la vegetación que invade los sembrados, privando a éstos de la humedad, sol y substancias nutritivas, y allegar la tierra más meteorizada y rica alrededor de las plantas cultivadas, con el fin de favorecer su completo desenvolvimiento, labor de aporcado, que se llama.

2.º Gradeo y aporcado.

Las prácticas culturales de cada región y el estado de la tierra son los hechos para discernir sobre la conveniencia de unas u otras, y al mismo tiempo los aparatos más apropiados para ejecutarlas con la mayor perfección y economía, según el fin que se pretenda conseguir con la labor que se ejecute. Verificada la siembra con la sembradora, habiendo enterrado la semilla a la profundidad conveniente, según su tamaño, y teniendo el suelo la conveniente soltura, no hay

nada que hacer sino esperar a que aquélla germine y se desarrollen las primeras hojas. Con la siembra a voleo y la labor en surcos o alomada hay necesidad, cuando comienza a germinar, de rodar tierra al vado para que puedan salir a la superficie los tiernos tallos, por haber quedado mucha semilla muy enterrada. El aparato que se emplea es el rastro imperfectísimo, ya descrito al comienzo. Esta labor no es necesaria en los sembrados con la máquina.

Como el otoño suele prolongarse en estos climas, conviene, antes de que sobrevengan las lluvias y hielos, avivar las regueras para el desagüe, caso de que se hayan hecho, por ser convenientes, y aporcar las sementeras cuando éstas han alcanzado una altura de 10 a 15 centímetros; esta labor limpia al mismo tiempo las entrecalles de la siembra con máquina o los vados de los surcos, favoreciendo una nueva emisión de raíces y el amacollamiento. Por esto el agricultor dice que «el arico por San Andrés vale por tres»; mas es preciso que éste se dé en sazón, cuando la humedad no sea excesiva. Esta operación la hacen con el mismo arado romano, con los orejeros altos o sin orejeros, y resulta, además de muy imperfecta, cara, por la esesa superficie que arica al día.

3.º El empleo de los cultivadores y sus consecuencias.

En la Granja de Palencia esta labor se hacía con un magnífico cultivador Planet, que no es la azada de caballo del mismo fabricante, sino un aparato con fuerte bastidor, en el que se colocan las diferentes clases de rejas a las distancias que convengan y que para esta labor se espaciaban cinco rejas, verdaderas aporcadoras, con lo que se lograban los dos fines de una mayor perfección en la labor y una economía quintuple de la que se consigue con el arado. Si la capa superior del sembrado hubiera formado costra, efecto de las lluvias seguidas de tiempo sereno y seco, conviene, antes de la labor de aporcado, pasar la grada de picos Howard, para romper la corteza, y si hubiese mucha hierba en las entrecalles antes de la labor de aporcado, cambiando las

rejas aporcadoras por las cultivadoras, debe limpiarse bien con éstas las entrecalles. Ni una ni otra labor pueden ejecutarse si no es con exposición de cortar las siembras cuando éstas se han hecho con todas las rejas, porque las entrecalles son muy estrechas, y aun cuando se han construido

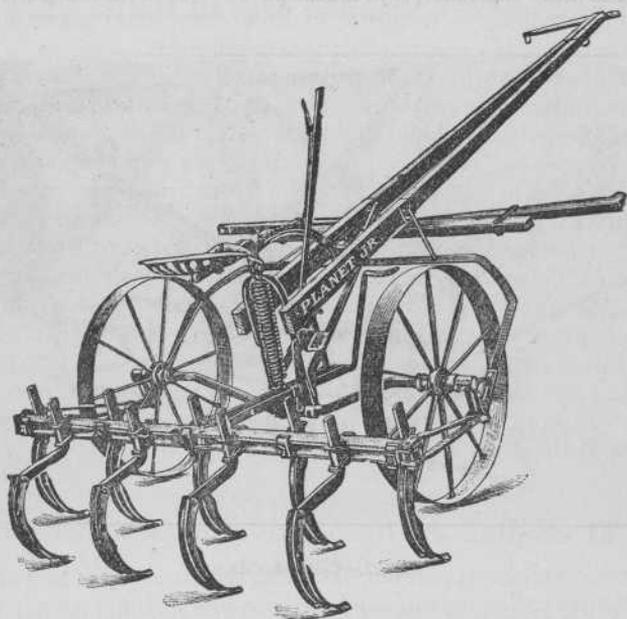


Fig. 21.—Cultivador Planet.

cultivadores con palancas reguladoras, como la de Garrebt, Volnohug y otros, es muy difícil la marcha tan regular como se precisa para no dañar los sembrados; pero esta dificultad se salva disponiendo la siembra por rejas pareadas y entrecalles más anchas, como se han indicado más atrás.

He aquí cómo describe nuestro compañero el Sr. Miranda, ingeniero director de la Granja de Salamanca, el cultivador que él aplica y que ha modificado:

«Durante nuestra estancia en Alemania, como ingeniero o pensionado

del Estado, en 1912, habíamos visto trabajar una máquina en el cultivo extensivo del maíz y en siembras efectuadas en líneas, que podía responder muy bien al objeto que nos proponemos. Demandamos de la casa Rud-Sack, de Leipzig, nos remitiera un cultivador de los mencionados, y una vez probado repetidas veces en esta Granja adquirimos el convencimiento pleno de que con él se resolvía en un todo el problema que nos habíamos propuesto.

» Con dicho cultivador, cuyo detalle puede verse en las fotografías que

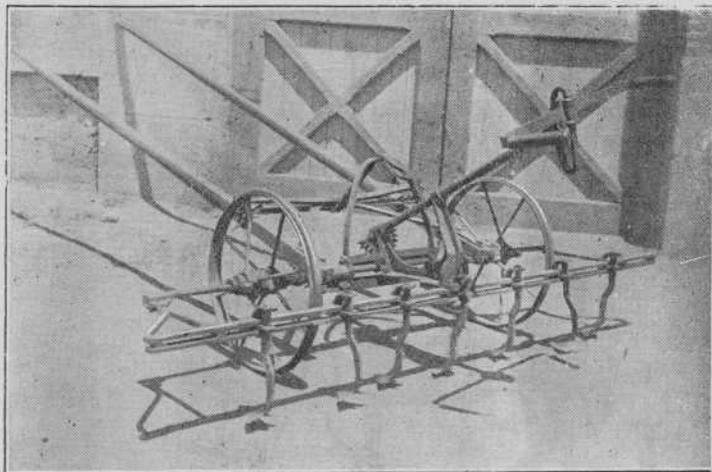


Fig. 22.—Cultivador alemán.

acompañamos (figs. 22 y 23), se labra por hora una superficie de 75 áreas y 8 centiáreas, o sea más de tres veces la superficie labrada con una azada de caballo (Planet), requiriéndose la misma tracción y la misma mano de obra que para ésta, o sea una sola caballería, un obrero y un muchacho, pudiéndose prescindir de este último si la caballería está bien domada y obedece con facilidad a las riendas.

En una jornada útil de trabajo de diez horas de duración se arica con el arado romano una superficie de una hectárea y 70 áreas (1), requiriéndose una yunta para la tracción del arado y un jornal de obrero para su manejo. En el mismo tiempo el cultivador adoptado por esta Granja arica una superficie de siete y media hectáreas, empleando dos caballerías, una

(1) Nos parece exagerado el dato, aunque ello dé más fuerza a la demostración.

que trabaje la mitad de la jornada y la segunda la otra mitad; por consiguiente, la única diferencia de gasto radica en el jornal del muchacho, que sobre los gastos del arado romano requiere el cultivador; pero con ese solo aumento, insignificante desde luego, se arica cuatro veces y media más superficie de terreno.

»La máquina, gracias a la disposición especial que tiene para poder colocar las rejas adaptadas a la misma equidis-

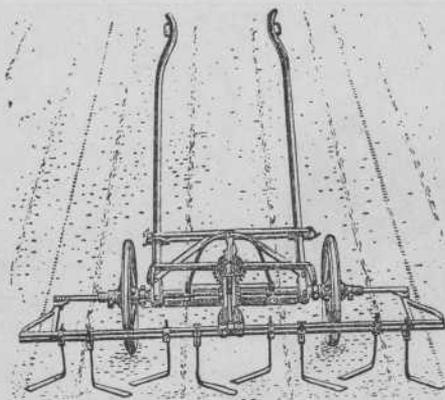


Fig. 23.—Cultivador alemán Rud-Sack.

tancia que dispusimos las calles de siembra, trabaja con cinco rejas y marchando cada una de éstas por su calle respectiva, labra una anchura de 2 metros 25 centímetros; las desviaciones que pueda transmitir el tiro a la máquina se corrigen inmediatamente por la disposición de las manceras, las cuales, colocadas en forma de balancín y girando éste en sentido contrario a la desviación experimentada por la máquina, accionan un sector dentado, que, engranando en una cremallera, restituye a la barra portadora de las rejas a su debida posición, consiguiéndose que éstas no dañen nunca las líneas de siembra. Además, a cada una de las manceras se ata una rienda, y como al hacer oscilar el balancín portador de las mismas el obrero conductor para corregir una desviación de la caballería la rienda contraria al sentido de

la desviación sufre un tirón, la caballería vuelve a su primitiva dirección sin necesidad de que el obrero se ocupe de ella. Por esto indicábamos antes que cuando se trabaje con caballería que obedezca bien a la rienda no se precisa el muchacho, que es necesario, en caso de no ser así, para que conduzca a la caballería, llevándola por la brida.

»En el cultivo cereal empleamos dos clases de rejas: unas



Fig. 24.—Cultivador alemán Rud-Saek labrando.

de cuchilla horizontal y otras aporcadoras; con las primeras damos dos labores, una en diciembre y otra a últimos de enero, y con las rejas aporcadoras tres, una en febrero (1), otra en abril y otra en mayo. La forma de las dos citadas clases de rejas pueden observarse en las fotografías que se acompañan (figs. 24 y 25). Las dos ruedas del cultivador pueden desplazarse más o menos corriéndose sobre su eje,

(1) Decimos más atrás, y nos ratificamos en ello, que es conveniente dar las labores necesarias y la aporcadora en noviembre, en que aun perdura el tiempo bueno, no muy frío ni de hielos fuertes.

al que se fijan por medio de mordazas, y esta disposición permite colocar las ruedas sobre su eje, a una distancia tal que, siendo equidistantes del eje longitudinal del aparato, marchen siempre por las entrecalles de la siembra la segunda y cuarta de las cinco que labra el cultivador. Detrás de las dos ruedas y en el mismo plano de ellas se montan dos rejas, colocando otra equidistante de las dos a los extremos

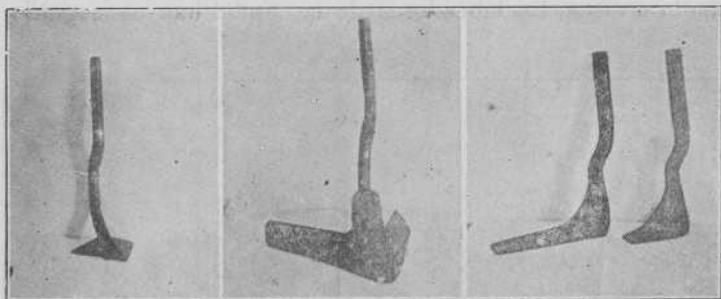


Fig. 25.—Diferentes rejas del cultivador alemán.

de la barra portadora y a una distancia de las dos primeras igual a la mitad de la existente entre éstas.

»Con las tres labores que efectuamos con rejas aporadoras se forman en el terreno unos surcos o cerros; pero tan pequeños, que ninguno de ellos alcanza más de tres centímetros de flecha; y como la equidistancia entre los cerritos es de 35 centímetros, tan ligeras ondulaciones del terreno no impiden luego el empleo de la segadora.

»Las cinco labores que se hacen con el cultivador equivalen, en cuanto a su coste, a una de arico de las que hace este labrador salmantino, y como éste da dos de esta clase, resulta que el empleo de la máquina reduce a la mitad los gastos de aricada (1).

(1) Con las cinco labores, dos en otoño y el resto en primavera, hay suficiente y se hacen los tres aporados, dos con las rejas cultivadoras y una perfección en las labores incomparablemente mejores que las del arado romano.

»Hay, además, otra economía en el cultivo, que es la limpieza de malas hierbas, que reduce el coste de la escarda, por lo menos, en una tercera parte.

COMPARACIÓN DE PRODUCCIONES.

»En tierras en todo idénticas a las de la Granja, y lindando en ésta, los labradores de la capital han conseguido



Fig. 26.—Aspecto de la cosecha en pie en la Granja de Salamanca.

en el pasado año agrícola una producción en trigo de 1.160 kilogramos por hectárea, y la Granja recolectó, por el sistema cultural que preconiza, 1.866 kilogramos en la misma unidad de superficie, o sea un aumento de producción de un 60,86 por 100.

»Debemos advertir que esta cosecha la ha obtenido la Granja en un terreno de calidad inferior, sin abono de ninguna clase, ni orgánico ni mineral, habiendo producido el año anterior una cosecha de algarrobas y que en el momento que se levantó ésta se dió al terreno una labor con arado trisurco de ocho centímetros de profundidad, y después tres

pases de grada, uno con la de muelles o canadiense y dos con la desterronadora.

»Se ha conseguido, pues, en la Granja de Salamanca, una producción en trigo, por hectárea, de 23,92 hectolitros, o sea la media de otros países de Europa y que representa el 205,49 por 100 de la que como media de España en 1920 consigna la Junta Consultiva Agronómica en la última estadística de cereales por la misma publicada. Confesamos que esta producción no es extraordinaria ni mucho menos, y lo prueba que aspiramos a sobrepasarla en años sucesivos; pero sí fijamos en ella nuestra atención porque nos demuestra que la tierra labrada por métodos racionales responde a la inteligencia a ella dedicada y da un mentís a los que niegan todo poder a la agronomía en la producción económica del suelo (fig. 26).»

Hasta aquí el ingeniero Sr. Miranda nos describe con todo detalle el aparato cultivador que emplea, su fácil aplicación haciendo la siembra en condiciones, su economía y la perfección de las labores que ejecuta. Cualquiera otro, el de Planet que se usó en la Granja de Palencia, reúne las mismas ventajas, sin más diferencia que la barra portadora de las rejas en aquél se sustituye en éste por un bastidor más alto.

4.º Labores de primavera.

Luego de transcurrido el invierno en la temporada de más rigor, que suelen ser los meses de diciembre y enero, las siembras entran de nuevo en vegetación en febrero y es la época de labores apropiadas. Sucede con frecuencia que los hielos han levantado la corteza del suelo, y en tal caso lo más conveniente es un pase de rulo, para asentarla, sobre todo alrededor de la planta, para que no queden las raíces al descubierto. La humedad y los hielos han deshecho los pequeños terrones que quedaron después de las labores de invierno, y en este caso también conviene el pase del rulo o la grada rotativa en las tierras sueltas; pero es necesario tener mucha cuenta con el estado del terreno para dar esta labor, porque si se hace cuando está aún muy húmedo resul-

ta un verdadero revoco o enlucido, que estorba el desarrollo de la planta y aun puede ocasionar su pérdida completa. Al mismo tiempo que las siembras, pueden adquirir nuevo desarrollo las plantas perjudiciales, principalmente en las entrecalles, y si así fuera conviene darle una labor con las rejas cultivadoras para destruirla. Los aporcados son muy convenientes para favorecer la emisión de nuevas raíces y brotes en los cereales, y la mejor y más abundante nutrición en las leguminosas. Después de cada lluvia, y antes de que el suelo se endurezca, deben darse las labores con las rejas cultivadoras que sean necesarias, con el fin de romper la costra que se forma después de las lluvias. Esta operación, repetida cuantas veces sea preciso, hasta que los cereales encañan, se hace con la grada de picos Howard, cuando la siembra se ha hecho espesa con todas las rejas; pero en las siembras espaciadas conviene usar el cultivador con rejas cultivadoras o aporcadoras, según el estado del suelo. Hasta que el trigo encaña o cualquier otro cereal o leguminosa, en cuyo caso asombra el suelo y, por lo tanto, la evaporación no es tan grande ni se forma la costra tan rápidamente, conviene dar las labores necesarias, porque favorecen el desarrollo de las siembras. Entre las labores propias de la estación de primavera está la escarda, que con el empleo de los aparatos que se han descrito lo mismo para la preparación del terreno que para las labores de cultivo en la mayor parte de los años no hacen falta las labores de escarda, y sólo en los años excepcionales de muchas lluvias, en los que germinan algunas plantas invasoras, como pasa con el arvejón y el vallico, que precisan este exceso de humedad para la germinación y es cuando se hace necesaria la escarda.

5.º Distribución del nitrato.

También en esta estación es cuando se distribuye el nitrato, y como relativamente se hace en muy pequeña cantidad, de 100 a 150 kilogramos por hectárea, si se hace a voleo debe mezclarse con igual proporción de arena fina, y si con distribuidor, regulándolo antes. Precisa aprovechar para hacerlo un tiempo llovizoso, para que el agua lo arras-

tre de hojas y tallos que puede desorganizar, quemándolo, que dicen los labradores.

Estas son las labores de cultivo que deben darse a las plantas sembradas en el otoño, ya sean cereales o leguminosas, y como las siembras de primavera son plantas de las mismas necesidades culturales, todas las operaciones de preparación de la tierra, siembra y labores de cultivo, no se diferencian de las ya reseñadas para las de otoño. La aplicación oportuna de los aparatos indicados para conseguir la extirpación de las plantas invasoras de los cultivos, el romper la costra para impedir la excesiva evaporación y el aporcado para facilitar el desarrollo de nuevas y más abundantes raíces, necesitan una observación continua y conocimiento de las necesidades fisiológicas de las plantas que cultive para ejecutar las labores que en cada caso nos indique la observación.

Durante el invierno, antes o pasado el período de los fuertes hielos, es cuando conviene dar uno o varios pases con el regenerador de praderas, lo mismo a éstas que a los cultivos forrajeros permanentes, sin cuidado de que corten tallos o brotes, porque, en cambio, favorece el libre acceso del aire en las raíces, indispensable, para la buena conservación de la pradera, y además acelera la descomposición o eremacausia de la materia orgánica, que abunda en las mismas por los restos de hojas y tallos que quedan después de segarlos o aprovechar los retoños por el ganado.

CAPITULO III

NUEVAS ORIENTACIONES EN EL CULTIVO

1.º Las enseñanzas agrícolas de la guerra.

La guerra mundial ha llevado la atención de todas las naciones europeas sobre el enorme déficit de la producción cereal, especialmente del trigo, y ello ha sido la causa de que en todas partes se hayan generalizado las investigaciones y experiencias para intensificar el cultivo, aumentando la producción por unidad de superficie, por la dificultad de extender el área que abarca el cultivo de este precioso cereal en aquellas naciones cuya población es de gran densidad en general comparada con la superficie; lo contrario de lo que acontece en América y Oceanía, donde la superficie es casi ilimitada comparada con la población. Sólo las tres naciones beligerantes Inglaterra, Francia e Italia, han necesitado importar anualmente más de 80 millones de quintales métricos de trigo, y, además de precisar una gran flota para el transporte y defensa de ésta, el peligro se acrece de día en día, ante una paz tan precaria, de verse amenazada por el hambre toda Europa. Al mismo tiempo que el aumento de producción por unidad de superficie, se hace preciso también disminuir considerablemente los gastos de aquélla, con el fin de poder cultivar económicamente terrenos pobres o esquilmos, y por este medio competir con la producción en esas extensas regiones americanas y oceánicas en las que sobra tierra.

2.º Investigaciones de los agrónomos.

Son hoy legión los agrónomos y hombres de Ciencia que han encaminado sus investigaciones, estudios y experiencias

en este sentido, y basta citar los nombres de Garola, Diff-lotd, Devaux, Rey, Demtchinzki, Bourdiol y otros muchos, que han demostrado la posibilidad de aumentar la producción hasta un extremo casi inverosímil, como lo comprueba el hecho de que entre nosotros la producción media en los últimos años apenas rebasa la cifra de diez quintales métricos por hectárea, y los chinos, en la desembocadura de sus grandes ríos Hoang-Ho y Yang-Tsé-Koang, donde la densidad de la población, exclusivamente agrícola, es de 1.500 habitantes por kilómetro cuadrado, cien veces mayor que la de no pocas provincias de nuestra meseta central, producen ¡120! quintales métricos por hectárea, con un ahorro extraordinario de semilla. Siembran a tresbolillo, colocando los granos a 40 ó 50 centímetros de distancia; la tierra está constantemente tenida en las mejores condiciones de soltura y limpieza, dan varios aporcados, y en la recolección, las matas o macollas tienen 300 ó 400 cañas con espigas, y como las macollas son cuatro por metro cuadrado, la producción alcanza la enormidad del número anotado: *120 quintales*, aun no calculando las espigas más que a 25 granos cada una.

Rey, en su folleto *Cultivo remunerador del trigo*, cita varios resultados obtenidos en las experiencias verificadas en diferentes países: Marchall, en Inglaterra, hace una siembra con 16 granos por metro cuadrado, y obtiene 33 quintales por hectárea; Credo, en Lorena, 10 granos por metro, y obtiene 38 quintales; Grandeau, en Nancy, 14 granos y 43 quintales; Raulin, en Lyon, 25 granos y 41 quintales, y Bellenoux, en Beauce, 16 granos y 62 quintales. Conviene retener, dice Rey, este hecho capital, esto es, que con 15 ó 20 pies por metro cuadrado se pueden obtener rendimientos de 30 a 40 quintales métricos por hectárea.

Siguiendo las instrucciones de Bellenoux, en agosto de 1907 se hizo una experiencia, que referiremos, aunque ya se anotó en nuestro folleto sobre la siembra moderna de los cereales. En el mes de agosto de 1907 se sembraron 96 granos de trigo en un trozo de la huerta y nacieron 76 matas, trasplantando de éstos en octubre ocho matas. Los 68 que quedaron dieron, por término medio, 55 espigas cada uno, y cada espiga un promedio de 24 granos. En total, 89.760 granos, o sean 1.020 granos por uno.

A mediados de octubre se trasplantaron las ocho matas de otros tantos granos, que produjeron 12,5 hijuelos por mata, y de éstos se obtuvieron 89 matas, con un promedio de 42 espigas por mata, y cada espiga 39 granos. En total, 3.738 espigas, con 145.782 granos, que representan una producción de 504 espigas y 19.656 granos por grano.

En abril se trasplantaron ocho matas de estas últimas, equivalentes a 0,64 de granos sembrados. Quedaron 51 matas de 87, que prendieron, y éstas dieron un promedio de 26 cañas con espigas de 25 granos como media. En total, 1.336 espigas y 33.400 granos, que representa una producción de 51.797 granos por grano.

Las espigas de la primera siembra se desarrollaron mal por haberse encamado el trigo con las aguas primaverales. Las del primer trasplante fueron mayores, de más desarrollo; pero también se encamaron, y las del segundo trasplante eran buenas; pero los hijuelos no llegaron a desarrollarse por sobra de calor y se recogieron casi a fin de agosto. El grano de estas espigas no se gozó bien, a pesar de que el año fué bueno y del riego que se dió con oportunidad.

Bellenoux, por este procedimiento, llegó a obtener de un solo grano 28.338 espigas, cuyo grano pesó 31.795 kilogramos, que equivalen a un rendimiento de 709.700 granos por grano.

En nuestro país no ha faltado nunca gente observadora e inteligente que hiciera curiosas experiencias para demostrar la asombrosa fecundidad de este precioso grano, como se demuestra en una Memoria premiada por la Sociedad Económica Matritense en el año 1836 «Sobre los perjuicios que causa la excesiva cantidad de trigo y cebada que nuestros labradores arrojan generalmente a la tierra en la sementera, y manifestación de la que en rigor debieran sembrar para obtener mejores y más abundantes cosechas.» En la Memoria premiada se reseñan unas experiencias hechas en el año citado con diferentes clases de trigo sembrados en líneas distantes un pie (unos 30 centímetros) y en la línea a tres o cuatro dedos, y la producción por grano sembrado osciló entre 387 granos por uno a 1.430 en la misma proporción.

A todo lo expuesto argüirán los prácticos que los ensa-

yos hechos son cultivos de jardín, y aun cuando se puede demostrar que el cultivo de esta planta por los chinos, que son los que han superado con mucho los ensayos en Europa, abarcan extensiones considerables, ello demuestra la facultad maravillosa de los cereales, y especialmente del trigo, de reproducirse arrojando constantemente hijuelos y raíces del nudo vital siempre que se le den las labores oportunas para facilitar este ahijamiento. En nuestro país, los valencianos hacen el cultivo del arroz preparando los semilleros cuyas plantas; con el desarrollo conveniente, trasplantan a las tierras destinadas a su cultivo, por cuyo medio rebasan en muchos casos la producción de 60 quintales métricos por hectárea.

3.º La intensificación de la producción.

Se sabe ya que hay posibilidad de aumentar considerablemente la producción por unidad de superficie haciendo siembras claras, teniendo constantemente limpio el suelo y con la humedad necesaria, trasplantando y aporcando para favorecer la emisión de raíces y brotes, y se persigue el medio de ejecutar todas estas labores con la mayor economía, aprovechar al límite la humedad en las tierras de climas secos, que son la mayoría del globo, y obtener en tierras pobres, de poco espesor la capa laborable, cosechas remuneradoras.

Esta es la propaganda que viene haciendo el agrónomo portugués con su libro agotado en dos ediciones Novos metodos de cultura, por José Pequito Rebelló, en las que reseña las experiencias y cultivos extensos hechos en el Alentejo en regiones de tierras pobres y agotadas, con una gran escasez en las lluvias.

Los procedimientos que emplea los ha calificado de *método integral*, porque hace aplicación de los que cada agrónomo de los citados reputa indispensable para conseguir seguros y grandes rendimientos: Bourdiol, con las siembras en líneas espaciadas desde 0,60 hasta 1,20 metros; Rey, con los aporcados y siembras tempranas; Demtchuiiski, con el trasplante y el pastoreo o siega cuando tiene aún escaso desarrollo, el fin que ha perseguido no ha sido otro que el poder realizar todas estas operaciones, excepto el trasplante, que exigiría una abundante mano de obra, con la mayor oportunidad y de la manera más económica.

Dice que las condiciones del Alentejo para este cultivo no pueden ser peores bajo los tres aspectos: climatológicamente, por la carencia de llu-

vias y mala distribución, exceso en invierno con 250 milímetros como promedio y escasez en primavera y verano; en éste 29 milímetros; agrológicamente, por ser terrenos de poco fondo, en muchas partes muy casajoso, con exceso de arcilla y falta de humus, agotado por el cultivo; y químicamente, porque carece de cal, ácido fosfórico y nitrógeno. El análisis del terreno donde ensayó en 1917 el cultivo integral dió el resultado siguiente: humedad, 0,57; arena, 831; arcilla, 152; cal, nada, y humus, 1,07. El análisis químico dió: nitrógeno, 0,042; potasa, 0,231; cal, 0,029 y ácido fosfórico, 0,044.

Como se ve, las condiciones todas del clima y suelo son muy simila-

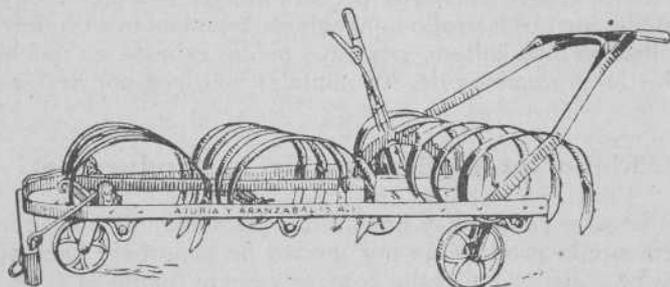


Fig. 27.—Grada canadiense.

res a las de muchas de nuestras tierras agotadas, por cuya razón merecen que se tengan muy en cuenta y se ensayen con todo cuidado y por espacio de algunos años, como viene haciendo nuestro compañero *el ingeniero Sr. Arana, en Zamora*, cuyos hermosos cultivos hemos visto en pleno desarrollo sin haber acusado la menor señal de falta de humedad, en un año como el actual, extremadamente seco en invierno y sobre todo en primavera, que llegó al extremo de temer que se perdiera la cosecha por completo. Los aparatos que ha empleado para hacer este cultivo se redujeron a un arado ordinario de madera, la grada canadiense (fig. 27) y una azada de caballo con rejas aporcadoras. El agrónomo portugués ha preparado unos aparatos para hacer todas las operaciones con mayor rapidez, y afirma que es más económico que el sistema seguido hasta ahora, porque no exige mas que cinco jeras por hectárea, un menor consumo de abonos químicos y sólo 30 litros de simiente por hectárea, que es menos de una cuarta parte de la invertida ordinariamente.

Con este sistema cultural queda de hecho suprimido el barbecho en cuanto a rotación de las siembras, puesto que toda la tierra de que el labrador dispone se siembra todos los años, aun cuando la mayor parte no lleva semilla ninguna y está labrada todo el año. Efectivamente, ya se ha indicado

que las líneas sembradas se distancian desde 0,60 hasta 1,20 metros, según las condiciones de la tierra, aunque lo más general es que las distancias entre las líneas sembradas no sean menores de 0,70 a 1 metro, porque por este medio, y con un solo animal, mula, vaca o buey, puedan darse todas las labores de gradeos, pases de rulo, aporcados, labores de saneamiento, que son las que han de aplicarse con la oportunidad conveniente.

La siembra debe hacerse muy temprano, si puede ser en agosto, y lo más tarde en septiembre, con el fin de que haya tiempo de que amacolle o ahije antes de que vengan los fríos del invierno. Para hacer la siembra se comienza por abrir surcos a las distancias indicadas y a una profundidad de 8 a 12 centímetros, con el arado romano u otro arado con doble vertedera, para sembrar en el vado con una pequeña sembradora de carretilla o Planet. Estas líneas sembradas pueden ser sencillas o dobles, con una separación desde 12 a 25 centímetros; la cantidad de simiente por línea debe ser mayor, $\frac{1}{4}$ ó $\frac{1}{5}$ más espesa que la indicada para las siembras ordinarias, porque como se dejan fajas de 0,70 a 1 metro entre la línea o líneas pareadas, les queda espacio lateralmente para extender las raíces y proveerse de la humedad necesaria.

Después de la siembra conviene dar un pase de rulo para apretar la semilla contra el terreno, y luego se suceden todas las labores de gradeos, por lo menos, uno cada mes; aporcados, dos por lo menos, uno en otoño y otro en primavera, hasta igualar completamente el surco abierto para la siembra, y si fuera conveniente una labor más honda junto a la línea sembrada para que la humedad excesiva se filtrara y conservase en el terreno para las necesidades ulteriores de la planta. Todas las labores indicadas han de hacerse con la mayor oportunidad posible, y por tratarse de trabajos que exigen poco esfuerzo, con aparatos de bastante anchura que puedan multiplicarse aquéllas cuanto sea preciso, con el fin de no recargar por ello los gastos.

Para la preparación del terreno el agrónomo portugués se decide por el método Jean, que consiste en dar seis gradeos sucesivos con la grada canadiense, con intervalos de diez a quince días, y como en cada gradeo se avanza de 3 a 4



centímetros, en los seis gradeos se llega a los 18 ó 20. Las fajas que no han llevado semilla están labradas y limpias de todo el año, y en medio de ellas han de hacerse las líneas de siembra del año siguiente, de manera que el terreno que hay que gradar repetidamente es el de la faja sembrada, que quedará endurecida por la pérdida de la humedad que ha absorbido la planta. Esta operación debe hacerse inmediatamente después de levantada la cosecha. La dificultad mayor que, a nuestro juicio, se presenta es, tratándose de tierras fuertes o de cuerpo, que dicen, la casi imposibilidad de hacer en esa época labor alguna con ninguna clase de aparatos, por la extrema dureza del terreno. Los ensayos y las experiencias bien conducidas son las que han de sancionar o desechar estas nuevas orientaciones, muy bien fundamentadas en relación con el clima, el terreno y las condiciones fisiológicas de las plantas del cultivo más extendido en las regiones secas, como son los cereales.

Los que deseen mayores detalles no perderán nada leyendo atentamente las obras de los autores citados, y muy especialmente la del agrónomo portugués Pequito Rebelló, que las resume todas, o preguntando a mi compañero el ingeniero Sr. Arana, en Zamora, que viene ensayando hace ya tiempo este nuevo sistema de cultivo.

4.º Ventajas del nuevo método.

Las ventajas de este nuevo método de cultivo consisten: en la posibilidad de hacer las labores de cultivo hasta la recolección y de preparación o del barbecho durante todo el año; el ahorro de semilla y de abono, puesto que no se abona más que la estrecha faja sembrada; el luchar ventajosamente con la falta de humedad en estas regiones secas, y el poder explotar económicamente muchos terrenos pobres y de poco espesor en la capa laborable. En las tierras y clima de estas condiciones es donde principalmente deben hacerse ensayos y experiencias comparativos.

En las tierras de mediana fertilidad y bastante fértiles desaparecen algunas de las ventajas porque no es fácil que una faja tan estrecha como es la sembrada, en compa-

ración con la vacía, pueda producir una cosecha tan grande como la de la siembra distanciada lo suficiente para hacer los aporcados como se ha indicado más atrás al ocuparnos de la siembra.

LA FALTA DE HUMEDAD.

Es muy posible que por este sistema puedan defenderse algunos cultivos que en estas regiones secas son muy aleatorios, por no decir imposibles, desde el punto de vista económico, como ocurre con el garbanzo, el que vegeta en muy buenas condiciones hasta la floración; y como ésta coincide con la sequedad extremada del comienzo del verano, resulta que el grano no se desarrolla en condiciones y muchas flores resultan infecundas. En este mismo año, preparando cuidadosamente el terreno y haciendo las siembras a la distancia de 40 centímetros entre líneas y 20 en la línea con la siembra a golpes con gradeos continuos, la vegetación marchó muy lozana hasta la floración; pero después se vió que la fecundación era escasa y el desarrollo del grano muy mermado. Lo mismo aconteció con la siembra de unas variedades de maíz procedentes de la América del Norte, que había pedido con mucho interés por haber sabido que se cultivaban en seco, y a pesar del esmero con que se han cuidado las siembras, de haber hecho éstas a la distancia de 50 centímetros entre líneas y 20 en las líneas con labores continuas de gradeo, a mediados de julio venció la sequedad la resistencia y se ha perdido la cosecha (1). El año ha sido excepcionalmente seco, desde el otoño inclusive, y quizá en un año menos excepcional y con el procedimiento cultural que aquí se indica a grandes rasgos se logrará un resultado menos lastimoso. No hay otra solución que continuar los ensayos.

(1) **El maíz y su cultivo.**—CARMENA, F.—Tratado de la *Biblioteca Agrícola Española*.

5.º Necesidad de las reservas de humedad en el barbecho.

El riesgo aquí mayor, lo que aventa a última hora las mas halagüeñas esperanzas, es la desaparición de la humedad en el terreno en el último período de vegetación de los cereales y leguminosas de otoño y de primavera cultivados en secano, a tal extremo que no hay posibilidad de explicarse muchas producciones si no se tiene en cuenta el agua almacenada en el barbecho limpio y bien cuidado para evitar la pérdida de la misma; y como quiera que en el cultivo de líneas espaciadas, si las plantas cultivadas se defienden de la sequedad, ello es debido a la humedad que puedan absorber de las fajas no sembradas, es evidente que esta pérdida, comparada con la que tiene efecto en un barbecho continuo y limpio, ejercerá a la larga su influencia.

MARCHA DE LA VEGETACIÓN EN 1907 EN LA GRANJA DE PALENCIA.

La prueba de estas afirmaciones la obtuvimos en el año 1913, y en el folleto publicado con el título *En favor del secano* se describía la marcha de la vegetación en la forma siguiente:

«Como el año anterior es el más desastroso de los seis que comprende la gráfica de cosechas a que venimos haciendo referencia, es de interés conocer los fenómenos meteorológicos de lluvia y evaporación durante el año agrícola, cuya gráfica se acompaña. Desde septiembre de 1912 hasta agosto de 1913, ambos inclusive, llovió, en setenta y dos días, la cantidad de 242,4 milímetros, de los cuales corresponden a los meses de otoño e invierno, hasta febrero, en que comienza a vegetar de nuevo el trigo, 112,5 milímetros, y desde febrero a julio inclusive, a pesar de que la siega de este cereal no pasa de mediados de julio, no cayeron mas que 113 milímetros en treinta y cuatro días, distribuidos, como se ve en la gráfica, en todos los meses, desde febrero inclu-

sive a julio, aunque en este mes no llovió (fig. 28). Bien puede afirmarse que las lloviznas de primavera aprovecharon poco o nada a la vegetación, porque el calor y los vientos evaporaron la humedad antes de que pudieran aprovecharse de ella las raíces. La humedad del sembrado se conservó por cima del 10 por 100 hasta marzo inclusive; pero ya en abril bajó a 9 en el suelo y en mayo a 7 y 6, precisamente en el período de mayor actividad vegetativa, por la temperatura. En junio estaba la tierra completamente seca con la humedad de combinación que la planta no puede aprovechar. La evaporación desde mediados de febrero a mediados de julio, que dura el segundo período vegetativo del trigo, fué de una media de 7 milímetros diarios; en total, 1.036 milímetros, casi diez veces la lluvia caída en igual período (fig. 29). A pesar de que estos datos de la evaporación tengan escaso valor en relación con la tierra, a falta de otros mejores conviene tenerlos en cuenta para justificar la necesidad de las labores superficiales en estos meses de gran evaporación. El agrónomo portugués Rebelló afirma que la evaporación en las tierras áridas oscila entre seis y 35 veces mayor que la lluvia caída. »

Por la investigación de los más reputados agrónomos se ha fijado como mínimo en 225 litros el agua necesaria para formar un kilogramo de materia seca en el trigo; en climas secos afirman otros agrónomos que se precisan más de

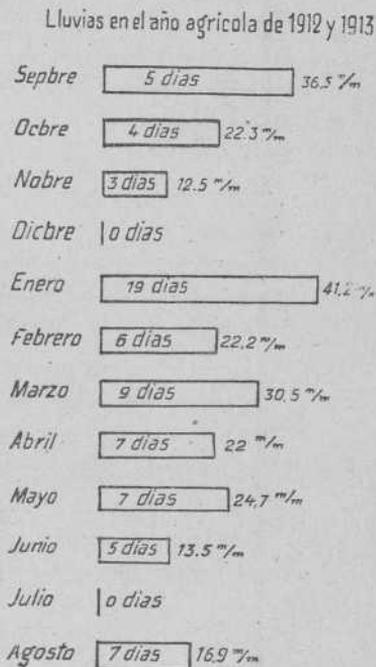


Fig. 28.

Gráfica de la humedad de las tierras en
La Granja en 1913

— Humedad en suelo del barbecho
 — Humedad en suelo del sembrado
 - - - Id. en el subsuelo del barbecho
 - - - Id. en el subsuelo del sembrado
 ■ Lluvia en cada mes

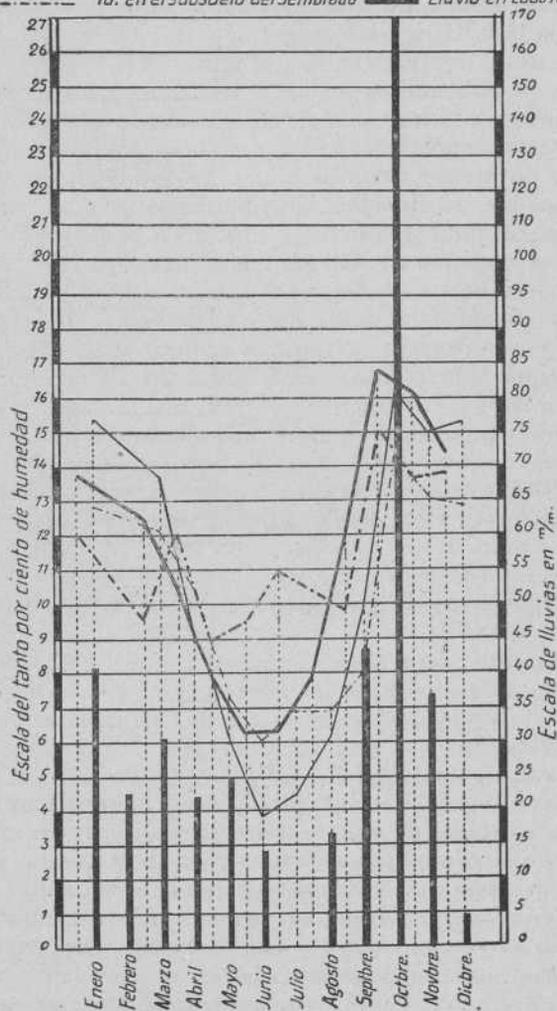


Fig. 29.—Gráfica de evaporación.

700 litros; el peso del grano de la cosecha representa aproximadamente la cuarta parte de la materia seca del total de la misma, y como en este año la cosecha de grano fué de 2.049 kilogramos por hectárea en las parcelas de gran cultivo, tendremos un total de 8.186 kilogramos de materia seca, que, multiplicados por el mínimo de 225 litros, dan un producto de 1.841.850 litros, o sean 1.841 metros cúbicos por hectárea, que equivalen a 184 milímetros de lluvia, y como ésta en todos estos meses no ha sido mas que de 113 milímetros, resulta que, aun suponiendo que toda ella hubiera sido aprovechada por la planta, lo que no sucede nunca, y menos aun en lloviznas distribuídas en tantos días como hemos visto, no habría sido suficiente para producir esta cantidad de materia seca. Ha tenido necesidad la planta de apurar las reservas del barbecho para suplir el déficit.

La cosecha de cebada fué casi nula; no había reservas de humedad, porque la tierra, al recoger la cosecha de guisantes que le precedió, como todas las tierras sembradas quedan después de la recolección completamente desprovistas de humedad, no hubo lluvias abundantes en verano ni en otoño, no se pudo labrar la tierra convenientemente a 18 ó 20 centímetros, faltaron las lluvias en la primavera, y las consecuencias fueron la pérdida total de la cosecha.

6.º Objeciones que sugiere el método integral.

Todo esto demuestra lo imprescindibles que son las labores profundas en tiempo y sazón oportunos para que las tierras absorban y retengan la mayor cantidad de humedad para la cosecha siguiente, porque en la mayor parte de los años la lluvia caída en el período vegetativo no es suficiente para lograr que aquélla sea abundante. Las repetidas labores con la grada canadiense por el sistema Jean no creo que produzcan resultado por el mal estado del terreno, inaccesible a los aparatos más potentes, a más de impedirlo las faenas del verano, y además la profundidad de 18 á 20 centímetros no es suficiente en muchos casos para retener la humedad que es siempre necesaria.

En tierras de fondo, regularmente fértiles, no es presu-

mible que la producción por unidad pueda alcanzar con el empleo del sistema integral, que según Rebelló se caracteriza por dar poca importancia a los abonos químicos, las cifras que se pueden lograr por las siembras con rejas pareadas y con separación conveniente para las labores de gradeo y aporcado en la forma descrita más atrás.

Si en tierras de poco fondo, infértiles o agotadas, por el sistema Bourdiol, se han logrado producciones medias de 15 y 20 quintales métricos de trigo, allí donde la producción media no rebasaba la de 8 á 10 quintales métricos, éste éxito es suficiente para que los ensayos en los centros oficiales y entre los particulares se propaguen, porque si se consiguieran estos resultados, la extensión en la que este procedimiento de cultivo pudiera tener aplicación sería muy considerable, pues, desgraciadamente, los terrenos profundos y fértiles son poco abundantes y el clima seco abarca en nuestro país la mayor parte de su superficie.

Este método integral lo emplea el autor para la producción de las plantas forrajeras y cultivos de tubérculos y raíces en secano, que sería otra conquista de gran importancia (1).

(1) **Tubérculos y raíces; la patata.** — FERNÁNDEZ CRESPO, D. — Tratado de la *Biblioteca Agrícola Española*.

CAPÍTULO IV

LABORES DE RECOLECCIÓN

1.º Recolección de cereales y leguminosas.

Las labores más importantes en las tierras de secano son la siega, trilla y limpia de cereales y de leguminosas, aunque en muchas partes de Castilla no siegan estas últimas, sino que las arrancan por su escaso desarrollo; pero sería preferible que segaran para dejar en el terreno las raíces con las bacterias que se crían en las mismas y que, como es sabido, son acumuladoras de nitrógeno, que después ceden a las plantas sobre cuyas raíces viven en simbiosis.

Las segadoras, ya sean agavilladoras o atadoras (fig. 30), según las costumbres de cada país y el capital con que cuenta el agricultor, son máquinas cuya aplicación se extiende más cada día, debido al ahorro considerable que se obtiene comparada con la labor a brazo, y además que se reduce considerablemente el tiempo invertido en la operación, que no es pequeña ventaja.

2.º Las segadoras.

Antes de la guerra europea, en las comarcas en que la siembra de cereales se hacía en llano, convencidos de la economía que producía el empleo de la segadora, que se acercaba al 75 por 100 del coste hecha a brazo, se generalizó su empleo hasta tal extremo, que, en un solo año, una de las casas más importantes de maquinaria agrícola vendió más de 800 segadoras en una sola provincia.

a) DIFICULTADES DE SU EMPLEO.

Hasta después de la guerra, que produjo un aumento considerable en los salarios, eran rarísimos, en las comarcas en las que se cultivan cereales y leguminosas labrando las tie-

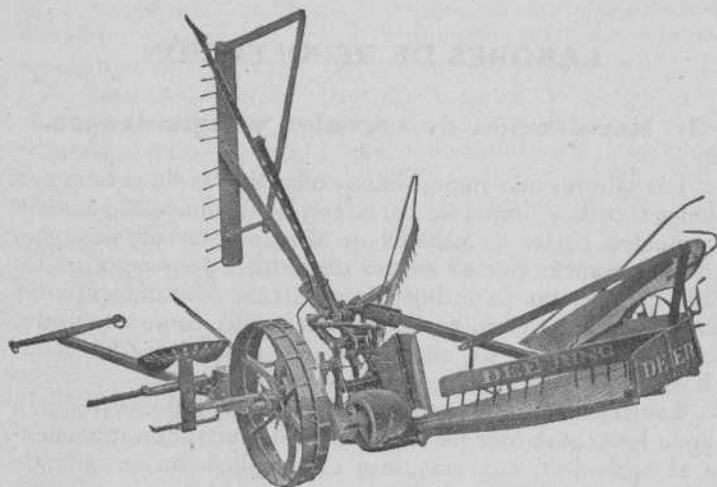


Fig. 30.—Segadora agavilladora.

rras en surcos a alomadas, los agricultores que hiciesen aplicación de la segadora, y ello se explica perfectamente por la dificultad de la operación, el menor efecto útil y el deterioro considerable y hasta rotura de la máquina al conducirla a través de los surcos para dar la vuelta, a menos de volver al punto de partida cada vez que terminaba la faena por el otro extremo. Además, teniendo que marchar las ruedas por el vado de los surcos, la longitud de la cuchilla cortadora de la mies no comprende o abarca un número de surcos exactamente, y, por consecuencia, parte de la sierra marcha sin cortar mies y el efecto útil disminuye, encareciendo la labor. Como la generalidad de los agricultores no

lee ni busca solución mas que en la práctica rutinaria, y la esfera de acción de las granjas oficiales forzosamente tiene que ser muy limitada, hay que esperar la solución de este conflicto que se presenta al labrador que no quiere renunciar a la labor en surcos y se ve constreñido a emplear la segadora por el aumento considerable en los jornales de siega.

b) EL CAMBIO EN EL NUEVO CULTIVO.

El cambio de la labor en surcos por la labor en llano, con la siembra a voleo, es un obstáculo insuperable para las labores de cultivo, que tienen que limitarse a los gradeos; pero hay que renunciar a la de aporcado, que es la más interesante para el que deja la tierra alomada; no queda más solución que la siembra con sembradora, en líneas espaciadas, como se ha indicado con todo detalle, y ello implica una revolución completa en el cultivo, desterrando el arado romano, que queda sin aplicación. Ha habido algunos agricultores que emplearon los arados de vertedera para la primera vuelta y después el romano para ponerla en cerro, con lo que encarecían los gastos de preparación del terreno, hacían una mala labor después de una buena y consagraban la santa rutina. El estímulo más poderoso que siente el labrador, que es el ahorro de gastos, le fuerza a hacer uso de la segadora, y a su vez ésta le obliga a una preparación del terreno, diferente en un todo de la impuesta por la costumbre. El empleo de la segadora no influye directamente en la producción: resuelve sólo un problema económico y humanitario, librando al hombre de un trabajo agotante y penosísimo; pero contribuye indirectamente a perfeccionar el cultivo empleando nuevos métodos, con los cuales se consigue aumentar la producción.

3.º Guadañadoras.

La guadañadora o segadora de hierba (fig. 31) es otra de las máquinas cuyo empleo se extiende también, sobre todo en las provincias en que existen grandes praderas, y con-



tribuirá también su aplicación a mejorar el estado de las mismas, descantándolas, nivelándolas y dándole labores con el regenerador, que el mejor de todos y el más económico es la grada canadiense, sin mas que preparar las pequeñas cuchillas para que en lugar de actuar de plano lo hagan

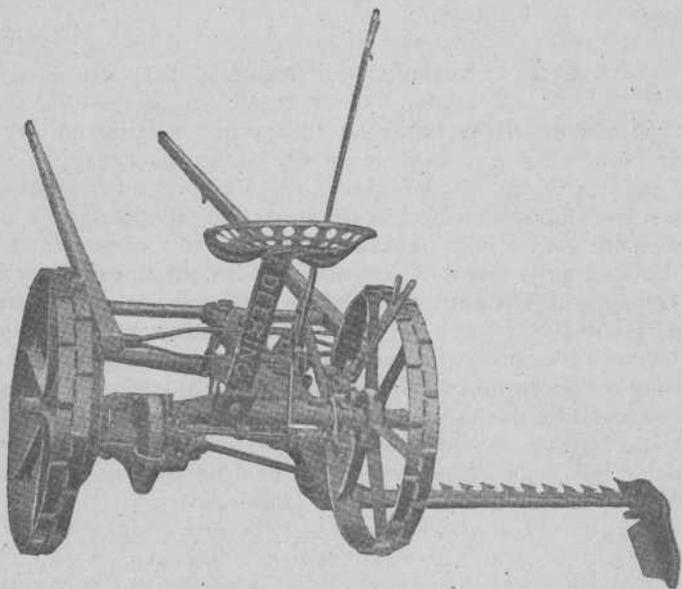


Fig. 31.—Guadañadora.

de canto o filo. El manejo de la guadañadora es más sencillo que el de la segadora, y el fin perseguido es el mismo: disminuir el coste de la siega.

4.º Trilladoras.

La trilladora es una máquina de mucha más lenta aplicación: en primer lugar, por su elevado coste; en segundo, porque el clima seco permite en los dos meses de julio y

agosto, en los que en la generalidad de los años no llueve nada, que la operación se lleve con la mayor lentitud, y en tercero, porque el agricultor de las altas planicies, cultivando de siempre los trigos con argaña, necesita reducir la paja poco menos que a polvo para que se mueva ésta y no dañe al ganado. De momento, cuando ve el estado en que queda la paja al salir de la trilladora, la rechaza, porque cree que el ganado no la comería.

Este prejuicio desaparece en el momento que se le llama la atención sobre el estado de dislaceramiento y alisamiento en que queda y la limpieza de la argaña y paja menuda que la máquina separa.

a) CAUSAS DE LA LIMITACIÓN DE SU EMPLEO.

El coste de ésta y del motor impide que el pequeño ni mediano labrador puedan utilizarla, a no ser asociándose o contratando con algún industrial o agricultor inteligente la operación de trilla y limpieza del grano, que hasta hoy no sabemos mas que de un solo caso de contrato: el de nuestro compañero Sr. Quintanilla, que después de terminadas estas operaciones en su explotación contrata la trilla a un tanto por unidad de grano limpio, que siempre es menor que el coste ordinario con los trillos de pedernal.

b) INDICACIONES PRÁCTICAS PARA SU MANEJO.

En la Granja de Palencia se hacían estas faenas de recolección con una trilladora Ruston, tipo pequeño, movida por una máquina de vapor de alta presión y expansión variable de cinco caballos nominales, equivalentes a 15 efectivos. El trabajo no deja nada que desear en cuanto a la rapidez, perfección y estado de la paja, de la que separa los nudos y el tamo con la argaña. Estos residuos obstruyen con gran facilidad las cribas y los transportadores de la paja, por cuyo motivo conviene tener éstos en buenas condiciones, para que no dejen pasar aquellos restos por las hendeduras, así como todos los intersticios para que la argaña o raspa no

pueda pasar a las cribas y obstruirlas. Trabajando la locomóvil a alta presión de 85 a 90 libras inglesas, equivalentes a 5 y $5 \frac{5}{8}$ atmósferas, la máquina ejecuta un trabajo satisfactorio por todos conceptos, obteniendo una paja libre de tamo, de argaña y de granzones, que el ganado come con avidez. Trabajando sin entorpecimientos se llena un saco de trigo de primera en seis u ocho minutos y uno de cebada o avena en tres o cuatro. Para esto el volante de la máquina de vapor debe dar 140 revoluciones por minuto, y con esta marcha las revoluciones de cada uno de los órganos de la trilladora son las siguientes, en un minuto: tambor desgranador, de 1.100 a 1.200; machacador, 1.200; tambor cortapajas, 1.200; eje acodado del transportador de paja, 180; ventilador de las cribas grandes, 640; ventilador de las cribas pequeñas, 640; desbarbador, 480, y el eje acodado del zandón, 240.

c) COSTE DE LA OPERACIÓN POR UNIDAD.

El promedio del trabajo en diez horas es de 3.970 kilogramos de cebada, equivalentes a 127 fanegas, y de trigo 3.059, que equivalen a 72 fanegas. No teniendo alimentador mecánico, como no tenía la trilladora de la Granja, se necesitaban siete obreros, además del mecánico, para el funcionamiento de la trilladora, y con el precio de la tonelada de carbón y el de los jornales antes de la guerra, el coste medio de la tonelada de cebada oscilaba entre 11 y 12 pesetas; el de la fanega, 0,36 a 0,40 pesetas; la tonelada de trigo, de 14 a 15 pesetas, y la fanega, de 0,63 a 0,65 pesetas; incluyendo intereses, amortización y pequeñas recomposiciones.

Los motores son hoy de gasolina, gas pobre y hasta eléctricos, según las facilidades que se encuentren para el empleo de unos u otros en las diferentes situaciones que se halle el agricultor.

d) PREJUICIO INFUNDADO SOBRE EL GRANO PARTIDO POR LA MÁQUINA.

Uno de los argumentos que se emplean para combatir el empleo de la trilladora es que parte mucho grano, y la fal-

sedad del mismo se ha demostrado prácticamente por mí mismo en varias ocasiones, y en ninguna llegó al 0,5 por 1.000. Hay que tener gran cuidado en la colocación del contratambor del desgranador, que debe graduarse todos los años según el estado del grano más o menos gozado, y como no hay mas que dos órganos de la trilladora que puedan partir el grano, que son el tambor desgranador y el desbarbador, que éste último está en la parte superior y delantera de la máquina, la opuesta por donde sale la paja y adonde se conduce el grano por una correa sin fin con canjilones, puede en todo momento saberse dónde se parte el grano, si en el tambor primero, antes de ser conducido al desbarbador, o en éste después de ascender y corregir inmediatamente la posición de uno u otro.

e) FUNDAMENTOS HUMANITARIOS Y ECONÓMICOS QUE
ACONSEJAN EL EMPLEO DE LA TRILLADORA.

En resumen, las trilladoras resuelven el problema de la trilla y limpia con toda la perfección y la rapidez que se desee, con mayor economía que por los procedimientos ordinarios, lentos en extremo, excesivamente abrumadores para los pequeños obreros y chicos hasta de doce años, que en los días más calurosos de los meses de julio y agosto en las horas de más calor han de permanecer diez u once horas a pie quieto sobre el trillo de pedernal, agujoneando el ganado vacuno, que es el más generalizado en estas comarcas, y el cual, en el tiempo que dura la faena, pierde sendas arrobas de carne y, por lo tanto, encarece extraordinariamente el coste de la operación.

Aun hay otra razón poderosísima para desear que la aplicación de las trilladoras se generalice, y es el abandono forzado en que quedan barbechos y rastros durante todo el verano, invadidos por la vegetación espontánea desde el momento que cae la menor lluvia, y la costra que se forma después de ésta y que persiste durante la estación de verano, que es la de mayor evaporación, destruyendo el buen efecto de las labores de otoño y primavera al perder las reservas de humedad acumuladas en estos meses. El rastrojo endure-

cido sin la más superficial labor de gradeo deja escurrir las aguas de las lluvias del verano y otoño que debieran aprovecharse para enterrar las pajas con una somera labor de trisurco a fin de que se descompusiera lo antes posible.

El agricultor mediano persigue el fin de acelerar las operaciones de trilla y limpia para abreviar el tiempo de permanencia de los temporeros, que cada año reclaman mayores soldadas, y de aquí el sin número de trillos de cuchillas, de discos, dentados, desgranadoras, etc., movidos por fuerza animal, que han abreviado la lenta y agotadora operación de la trilla con los trillos de pedernales, pero que, a pesar de ello, entretiene en los dos meses de julio y agosto el ganado de trabajo sin poder atender a la buena conservación del barbecho y a la preparación de los rastros aprovechando la oportunidad de la más pequeña lluvia en el verano.

5.º Aventado y aventadoras.

Aun perduran por estas provincias los procedimientos primitivos del aventado con los bieldos, ocupando hombres y mujeres, éstas con unas rastrillas pequeñas para ir separando de la cara exterior del muelo los cuerpos pesados que el viento no puede separar, pendiente en todo momento de la dirección y fuerza del mismo y en muchas ocasiones teniendo que variar la orientación de la parva por la mayor persistencia de un viento contrario al que se la orientó al recogerla después de trillada. Constantemente, al ver cómo perduran estos sistemas de trabajo imperfectísimos y caros, en medio de la marcha acelerada que lleva la adopción de máquinas en todas las manifestaciones de la vida, invita a la reflexión para inquirir la causa del contraste entre el bieldo, el arado romano y demás utensilios legendarios, coexistiendo con el ferrocarril, el automóvil y en fecha no lejana con los aeroplanos. La misma industria de la molturación ¡qué de transformaciones no ha sufrido forzada por la disyuntiva de la desaparición si no las adoptaba!

a) CONTRASTES INEXPLICABLES. CAUSA EFICIENTE DE LOS MISMOS.

La industria madre, de la que depende la existencia de las naciones, permanece estacionaria durante siglos y siglos; sólo los países nuevos, en los que abunda la tierra y faltan hombres, revolucionan los procedimientos e inundan a estas naciones viejas de Europa de la maquinaria más variada para todo lo que se relaciona con el cultivo y la ganadería. La causa eficiente, a nuestro juicio, estriba en el acaparamiento de la tierra que ha impuesto el cultivo por el trabajo, sin capital y sin inteligencia, y allí donde primero abunda, por falta de la segunda se ha invertido en acaparar tierra con la seguridad de que el crecimiento de la población había de aumentar el valor de la propiedad, sin que intervengan para ello ni el trabajo ni la inteligencia. Es innegable que en nuestro país existen regiones de cultivo esmeradísimo, con producciones asombrosas; pero en éstas de hecho el propietario se ha visto obligado a renunciar a sus absurdos derechos, consignados en el Código, en favor del colono, que exige la seguridad de su permanencia indefinida en la finca que trabaja y la inalterabilidad de la renta o canon, quedando a su favor las ventajas de las oscilaciones del mercado y las del aumento de producción, debidos al enriquecimiento de la tierra y a su inteligencia y asiduidad en el cultivo, de cuyos beneficios inexcusables para el progreso cultural no disfruta el agricultor del centro de la Península.

b) CONCURSO DE AVENTADORAS.

Esta digresión, que fluye espontáneamente del cuadro que a todas horas está presente a nuestra vista, nos ha desviado de momento del tema que estamos terminando referente a las labores en las tierras de secano. No falta más que las máquinas aventadoras movidas a brazo o por fuerza de caballería o motor inanimado, que se han propagado bastante por su baratura, su fácil manejo y su empleo continuo, sin verse obligado el agricultor a esperar que soprase el codicia-

do viento en la dirección que había orientado la parva, cuando no la dejaba amontonada en forma cónica para aprovechar el viento en cualquiera dirección que soplara.

Con motivo de un concurso de aventadoras que se realizó en la Moncloa el año 1904, mis compañeros D. José de Arcé y D. Julio Otero hicieron un estudio detenido de estas máquinas, que acudieron al concurso, y la Memoria detallada se publicó en 1905. En ella se consignan los datos que se copian:

De las máquinas movidas a brazo fueron 15 los expositores, y la que obtuvo el premio fué la de Jiménez y Compañía, de Villalar, que hizo un trabajo al día de 62.721 hectolitros, equivalentes a 4.892 kilogramos; el coste por hectolitro fué de 48 céntimos, y la fanega a unos 26. La máquina se vendía entonces a 575 pesetas.

De las máquinas movidas con malacate u otro motor se presentaron siete, y la que obtuvo el premio fué la de Cuitat número 7, que hizo un trabajo al día de 190.800 hectolitros, equivalentes a 14.882 kilogramos, y el coste del hectolitro de 33 céntimos, saliendo la fanega a poco más de 18. El valor de la aventadora en el taller del constructor, en Lérida, era entonces de 3.500 pesetas.

Con la limpieza de las cosechas de cereales y leguminosas se finalizan las faenas de cultivo en las tierras de secano, para emprender de nuevo el ciclo de labores, que deben dar comienzo por el gradeo de los rastros, hasta que pueda darse una vuelta con polisurcos para enterrar las pajas con el fin de que la lluvia y demás agentes atmosféricos puedan destruirlas, aumentando la fertilidad de las tierras.

CAPÍTULO V

CULTIVOS ASOCIADOS EN SECANO

1.º Vid y olivo.

La viticultura ha sido el cultivo arbustivo asociado al de cereales y leguminosas en casi toda la región central, en la mayor parte de la superficie sin riego, limitada tan sólo por la altitud, sobre todo en la submeseta Norte, que carece de temperatura suficiente para el cultivo económico del olivo, que ocupa grandes extensiones en la submeseta Sur y sobre todo en la cuenca del Guadalquivir.

Generalmente las tierras destinadas al cultivo de la vid han sido las ligeras, faltas de consistencia para el cultivo del cereal, las cascajosas, las de topografía más accidentada en laderas y, en general, todas las escasas de fertilidad. Las labores necesarias al viñedo coinciden con los períodos de paralización en el cultivo cereal y de leguminosas, motivo por el que han podido ir asociados estos dos cultivos sin necesidad de aumento en los animales de trabajo ni de hombres. En las comarcas en las que el cultivo del viñedo era el más importante, debido a una porción de concausas (mercados, condiciones de la tierra, propiedad de la misma, etc.), las labores del viñedo se hicieron por los obreros sin utilizar los animales de trabajo ni arados u otros instrumentos, debido en unos sitios a lo accidentado del terreno, que impedía una plantación regular a distancias equidistantes; en otros, la baratura de los jornales, el buen precio del vino, el exceso de la clase obrera, ha favorecido el desarrollo de la misma, por la mayor productividad de este cultivo en comparación con el cereal y leguminosas, concausas que mantuvieron

hasta la invasión filoxérica el empleo del obrero casi con exclusión de toda clase de animales y aparatos para las labores de este cultivo.

2.º Nuevas prácticas impuestas por la invasión filoxérica.

a) REPOBLACIÓN.

La aparición de la filoxera alteró por completo las condiciones en las que se desarrollaba este cultivo; la repoblación del viñedo destruido por aquélla por el único procedimiento conocido, que es el injerto de las variedades euro-

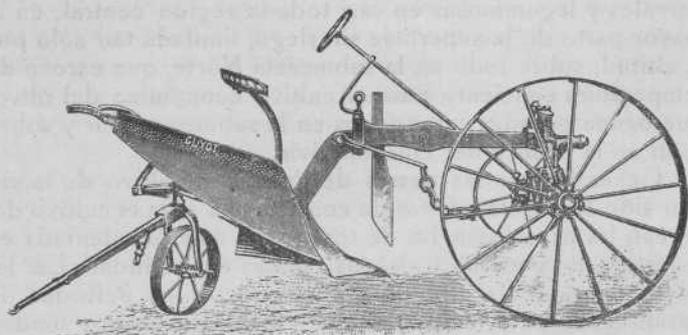


Fig. 32.—Arado de malacate.

peas sobre el patrón americano adaptado a las condiciones de la tierra, aumentó considerablemente los gastos de la repoblación, no tan sólo por el coste de los injertos, sino por la necesidad de ejecutar la labor de desfonde a 70 centímetros, que había de darse al terreno antes de realizar la plantación. Esta labor preparatoria, hecha a brazo resultaba extraordinariamente cara y lenta, por cuyo motivo hubo necesidad de emplear arados especiales de desfonde movidos por malacate o por una locomóvil pequeña (fig. 32), dando con ello lugar a que se despertara el espíritu de aso-

ciación entre los agricultores, porque sin ésta la repoblación del viñedo no hubiera sido posible mas que para los que dispusieran de un gran capital y mucha extensión de tierra para plantar, con el fin de que la amortización resultara económi-

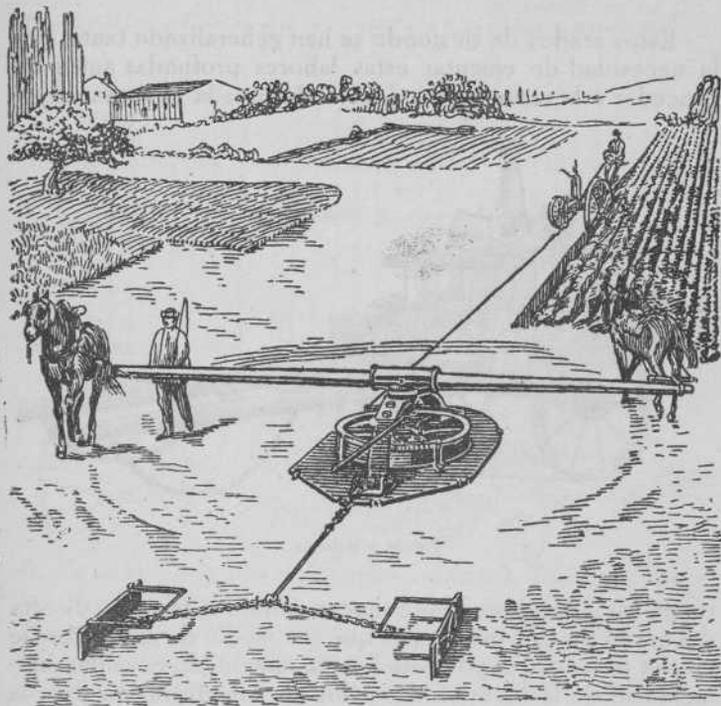


Fig. 33.—Arado de malacate funcionando.

ca. Uno de los casos más dignos de alabanza lo constituye el Sindicato de Sahagún (León), fundado exclusivamente para facilitar la repoblación del viñedo y que, además de realizar ésta en las mejores condiciones de economía, rapidez y perfección, ha fomentado la permuta de las fincas entre los asociados, para aminorar el mal de la diseminación de las parcelas, ha establecido viveros de plantas madres e injertos



para disminuir el coste y evitar los fraudes y engaños de no pocos viveristas, terminando por establecer la bodega cooperativa.

b) ARADOS DE MALACATE.

Estos arados de desfonde se han generalizado tanto, por la necesidad de ejecutar estas labores profundas antes de proceder a la repoblación del viñedo, que la inmensa mayo-

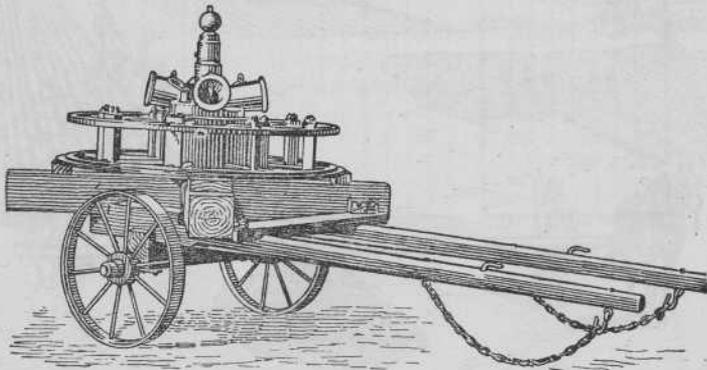


Fig. 34.—Malacate.

ría de los agricultores los conocen. Como la tracción directa del arado no es posible mas que por medio de un tractor de mucha potencia, cuyo coste habría aumentado considerablemente el de la labor, todos ellos se han dispuesto para la tracción indirecta por medio de un cable que se arrolla en un tambor que lleva el malacate a medida que actúa la fuerza del par de mulas o bueyes que tiran del mismo (fig. 33). Lo que se precisa es fijar muy bien el malacate para que no se desvíe ni se levante al actuar la fuerza de los animales, que podría ocasionar daños irremediables a éstos y al conductor y vigilante de la operación. Cada constructor ha modificado la forma y procedimiento de los amarres para lograr una mayor fijeza en el malacate y facilidad en la instalación (figura 34).

El coste de esta operación oscila entre los límites de 250 a 300 pesetas por hectárea, gasto previo que retrajo en un principio a los viticultores, acostumbrados a la facilidad y baratura de la plantación y repoblación con la vid europea, aunque en los viñedos de gran fama de la comarca de Jerez, Cádiz y Sevilla, en la obra monumental de clasificación de vides de Rojas Clemente, el coste de la plantación por hec-

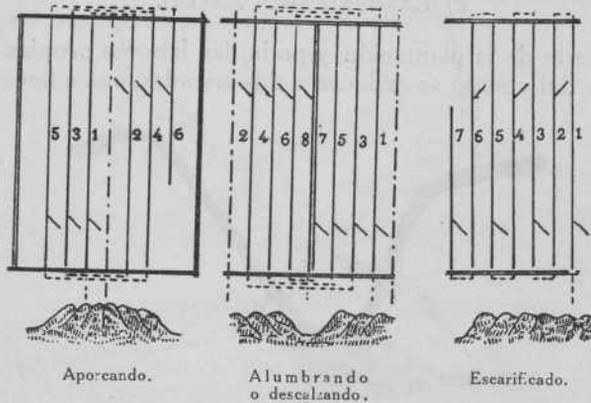


Fig. 35.—Diseño de las labores en el viñedo.

tárea de la vid europea no bajaba entonces de 10.000 pesetas.

Este gasto inicial del desfonde, con más el coste de los injertos, implica por parte del viticultor mayor cuidado en la plantación para hacerla en forma que los trabajos ulteriores de laboreo puedan ejecutarse con fuerza animal, sustituyéndola a la del hombre, que resulta más cara, mucho más ahora con el alza de los jornales. La distancia o marco entre las cepas más generalizado ha sido el de 2 metros a marco real, que deja espacio suficiente para dar labores cruzadas en el viñedo. En el cultivo en rastra, muy generalizado antes de la invasión filoxérica en la provincia de León, el marco era de 3 metros, y el fundamento de este cultivo en rastra de la vid era el prejuicio de que la uva no maduraba al armarla en alto, a unos 40 ó 60 centímetros de altura, cuyo prejuicio fué

desapareciendo ante la demostración de algunos viñedos, muy escasos en número, plantados recientemente, armados en alto y en los que la maduración era tan completa como la de los cultivados en rastra, con la ventaja sobre éstos de no pudrirse la uva en los otoños lluviosos, por no estar los racimos reposando en el suelo.

c) LABOREO DEL VIÑEDO.

Aparte de la plantación y poda, las labores propias del cultivo del viñedo se reducen a dos aricadas, una a fines del

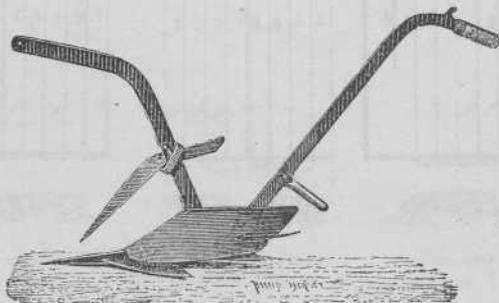


Fig. 36.—Arado viñero.

otoño, después de limpiar las cepas de manera que el tronco se descalce para recibir las aguas invernales, y otra en primavera, arrimando la tierra que se separó junto a las cepas para evitar que la evaporación haga perder la humedad almacenada (fig. 35). Como son labores de 12 a 15 centímetros generalmente, pueden y deben hacerse con los arados llamados viñeros, de diferentes sistemas según los constructores (figs. 36, 37 y 38), pero de igual forma, aunque de menor potencia que los empleados en el cultivo cereal.

Cuando el viñedo es de bastante extensión debe dividirse por anchos paseos de servicio, en parcelas proporcionadas a la extensión, para dar descanso al ganado en las vueltas y que al propio tiempo éste pueda volver sin patear por entre las cepas y evitar el destrozo de las mismas.

Tratándose de tierras ligeras, cascajosas, que son generalmente las que se dedican al cultivo vitícola, éstas y las ulteriores complementarias pueden y deben hacerse con un solo animal (caballo, mula o buey), y en lugar del tiro con balancín, cuyos tirantes en cuanto cesa el tiro se enredan en las patas del animal, debe adoptarse el arnés del Mediodía de Francia, en el que los tirantes se unen a una barra curva de hierro hueco, que, aunque cese el tiro, no pasa de los corvejones de las patas, por sostener la barra unos pequeños

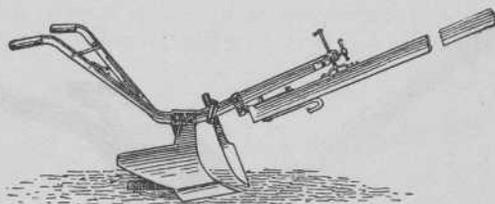


Fig. 37.—Arado viñero.

tirantes que parten de una almohadilla que descansa en la grupa del animal. La barra lleva en su parte media un gancho para la cadena del arado. Este arnés, introducido por nosotros en el cultivo de la vid en Palencia, se generalizó bastante, debido a construirse en la capital y en Villada.

Esta primera labor de otoño, quitando tierra de la fila de cepas, se hace alomando, y la de primavera antes del brote de la vid; para no dañar a ésta debe hacerse al contrario, arriando la tierra que se separó de las cepas, hendiendo, para quedar el vado en el centro de la entrecalle. Como el marco más generalizado para la plantación es el de dos metros, resulta que si se labra entrando por una calle y saliendo por la inmediata el espacio necesario para que el animal de tiro dé la vuelta con desahogo y no pise o tropiece con las vides es muy reducido, y por este motivo deben dejarse una o dos calles intermedias, que se aran después alternativamente en todas las labores para facilitar la vuelta del ganado con el arado, que es el mejor medio de no producir daño ninguno a las vides. En el caso de haber paseos intermedios para el

servicio de carros y caballerías no hay dificultad de labrar a la vez las dos calles inmediatas, porque la vuelta puede darla el ganado cómodamente en el paseo o en el camino de servicio.

Una vez que se hayan dado estas labores, la primera después de la siembra de cereales, descubriendo el tronco de la cepa, y la segunda en los meses de marzo y abril, después de la labor de aporcado de los cereales y antes de iniciarse

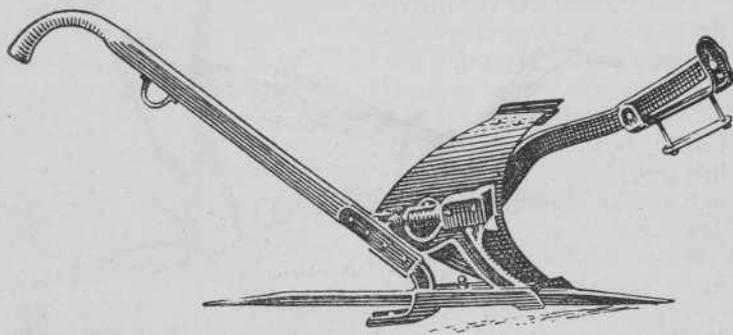


Fig. 38.—Arado viñero vertedera reversible.

el brote de la vid, porque con el menor roce se desprenden las yemas, cuya labor debe hacerse, como se ha dicho, arriando la tierra que se separó en la primera al tronco de la cepa, no quedan mas que las labores complementarias de cultivo, que serán diferentes según el fin que se persiga.

d) ARADOS, ESCARIFICADORES, GRADAS Y EXTIRPADORES.

Hay que tener constantemente las entrelíneas limpias de vegetación, y para lograrlo hay una gran colección de aparatos, como son el arado de golondrina o binadora (fig. 39), formado por dos planchas de acero unidas en ángulo agudo, que cortan materialmente la tierra a una profundidad de 5 ó 6 centímetros; el rodo que llaman los extremeños y castellanos, que es una simple lámina de acero con una pequeña in-

clinación, para introducirse en la tierra y cortar la hierba; el cultivador intercepas, llamado azada Passepartout, una especie de azada de caballo con cinco rejas, que se pueden plegar más o menos, haciendo la labor en una faja más ancha o estrecha, y para evitar que se produzca daño a las cepas lleva en las rejas extremas una barra con muelle, que al tropezar con el tronco de la cepa desvía la reja para que no ocasione daño a ésta.

Escarificadores o extirpadores con cinco puntas o rejas cambiables, también extensibles por una combinación sencillísima; azadas Planet, con cinco rejas; rodillos pequeños para desterronar; gradas Howard de uno y dos cuerpos, y cuantos aparatos se han inventado para hacer las labores de cultivo con la mayor rapidez, economía y perfección, según lo que demanden las condiciones del terreno. Es evidente

que para estas labores de cultivo se necesita disponer de animales mansos, linfáticos, cuyo manejo sea fácil, y una vez que la vid haya brotado, conviene proveerlo de bozal, para evitar que destroce los tiernos brotes de la vid.

En pleno julio y en completo desarrollo vegetativo, he visto en el Mediodía de Francia cultivar las entrecalles de los viñedos con aquellos nobles y hermosos caballos, tan bien enseñados que no precisaban bozal, sin darse el caso de intentar dar un muerdo a los pámpanos que estaban al alcance de su boca constantemente.

Las vides estaban armadas sobre alambres, como el rico viñedo de Burdeos.

Estas labores en pleno verano y durante el curso de la vegetación desde abril a septiembre, son no sólo convenientes, sino necesarias, mucho más a seguida de las lluvias, porque es el único medio de conservar la humedad en las capas

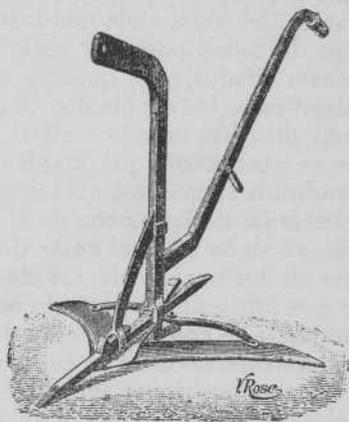


Fig. 39.—Arado golondrina o binadora.

inferiores del terreno a disposición de la planta, pues precisamente en los meses de mayor actividad vegetativa de la vid, que son los más calurosos, julio y agosto, son en los que, por lo general, no llueve nada, y en los viñedos mal cultivados, sin estos frecuentes gradeos o escarificaciones en los años secos de primavera, la vegetación se resiente de una manera muy perceptible desde el comienzo de la maduración del fruto, aminorándose éste. En nuestros viñedos hay una dificultad para dar estas labores con caballería en los meses citados, y es que, no estando armadas las cepas en alambrada, los sarmientos ocupan las entrecalles y se hace muy difícil el paso por ellas: para vencer esta dificultad no se ve otro medio que emplear un muchacho para ir levantando los sarmientos excesivamente largos, dirigiéndolos en el sentido de la marcha de la caballería. Es cierto que encarecerá algún tanto el coste de la labor; pero si se tiene en cuenta los buenos efectos de la misma después de la lluvia y que ésta es muy poco frecuente en los meses citados, se adquiere el convencimiento de que no representa un recargo de consideración en el cultivo anual del viñedo.

Las operaciones subsiguientes de recolección de la uva y fabricación del vino salen del marco de nuestro propósito (1) que es exclusivamente el de la labor de la tierra en los diferentes cultivos en secano, ya sean independientes o asociados, como ocurre con el viñedo y los olivares en la meseta Sur, que, por ser mucho mayor el marco de la plantación de éstos, y por tratarse de árboles, pueden emplearse todos los aparatos y máquinas descritas para el cultivo cereal, con el fin de dar las labores necesarias, tanto de preparación como las complementarias de cultivo, tan convenientes como en el viñedo para tener limpio el suelo.

(1) **La vendimia.**—OLIVERAS, C.—*Catecismos del Agricultor y del Ganadero* núm. 105.—**Vinificación en países cálidos.**—MARCILLA, J.—*Tratado de la Biblioteca Agrícola Española*, núm. 5.

CAPITULO VI

ASPECTO ECONÓMICO DEL EMPLEO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA

El agricultor que haya avanzado en la lectura hasta terminar la recolección de los cereales y leguminosas en la extensísima zona de secano, seguramente que la primera reflexión que le habrá producido será el precio de un material tan variado y costoso, y aun cuando hoy el ahorro de la mano de obra del hombre se mira con especial interés, por su mayor retribución, esta indudable ventaja de la maquinaria no se compensa del todo, a su juicio, porque también el precio de ésta se ha elevado. Conviene puntualizar bien todos estos extremos para ver si se consigue llegar a un balance aproximado de las ventajas e inconvenientes del empleo de la maquinaria agrícola desde el punto de vista económico.

Para el análisis que se pretende hacer se prescinde de aquellos aparatos o máquinas que por su gran trabajo y elevado coste no encajan mas que en las asociaciones agrícolas o en explotaciones extensísimas, compatibles sólo en las regiones en que perdura el latifundio.

1.º Por el coste.

Disponemos afortunadamente de datos del precio del material agrícola empleado por un buen agricultor en tierra de Campos antes de la guerra, que se pueden comparar con los precios actuales, y al efecto transcribimos aquí los resúmenes de los datos económicos consignados en nuestras monografías de cultivos publicadas en 1910 por la Asociación de Agricultores. Se elige la explotación de dos pares de mulas, porque es el tipo de agricultor más progresivo, a

condición de ser a la vez propietario de las fincas que labra, en cuyo caso goza de un relativo bienestar, siempre que la labranza la dirija personalmente, que es el caso más frecuente; porque, en general, carece de fortuna para vivir en la ciudad permanentemente, o cuando menos en invierno, y no tiene que abandonar la dirección en manos de un cachicán o aperador rutinario. Como, en general, la propiedad es heredada, ha tenido facilidad, si no para seguir una carrera científica, sí para adquirir una mayor cultura con el bachillerato, que después le sirve para apropiarse las ideas de las publicaciones agrícolas y aceptar los consejos de los agrónomos que conocen las prácticas culturales de la región donde se desenvuelve su explotación. Estos agricultores son frecuentemente los portaestandartes del progreso agrícola y los mejores auxiliares de los ingenieros y peritos, porque son los primeros convencidos de las ventajas de adoptar las variantes indicadas por los técnicos, como se demostrará a seguida.

En estas monografías de cultivos hay dos explotaciones de este tipo de dos pares, una en Revilla de Campos y otra en Berrueces de Campos; la primera tiene un capital en material agrícola de 1.170 pesetas, y entre éste figuran ya la grada y la aventadora, aparatos y máquina que no se han generalizado en la mayor parte de Castilla, sobre todo en la submeseta Norte. En la segunda, el importe del material agrícola asciende a 5.850 pesetas, y está compuesto por los aparatos y máquinas siguientes:

	Pesetas.
Dos carros, a 500 pesetas uno.....	1.000
Seis atalajes en junto.....	500
Cinco arados.....	450
Dos gradas.....	500
Una sembradora.....	850
Una aventadora.....	500
Una segadora agavilladora.....	750
Un rastrillo de caballo.....	300
Cinco trillos de piedras.....	200
Un trillo Ramiz.....	260
Dos apareadores.....	50
Un rastro para barbecho.....	40
Un rulo.....	250
Bieldos, palas, azadas, horcas, rastrillos, etc.....	200
<i>Total</i>	<u>5.850</u>

Esta diferencia en el material representa las variantes en la explotación que se anotan a seguida:

La superficie cultivada en Revilla con los dos pares son 70 hectáreas; en Berrueces son 84. La diferencia de 14 hectáreas por el sistema de año y vez significa un menor coste en la explotación y un cultivo anual de 7 hectáreas más que el primero.

El producto total por hectárea en Revilla, incluyendo el barbecho, es de 161 pesetas; en Berrueces, de 261.

La producción media de trigo en la primera es de 778 kilogramos por hectárea; en el segundo, de 1.336. El capital de explotación en Revilla, es de 205 pesetas; en Berrueces, de 335; y conviene anotar aquí que el capital de explotación en las fincas bien cultivadas en el extranjero rebasan la cifra de 1.000 y 1.500 pesetas por hectárea; de modo que aun nos falta mucho capital para intensificar el cultivo.

Este capital de explotación, formado por el valor de las yuntas y demás ganado, por el material de cultivo y mobiliario, semillas, alimentación de hombres y ganados y gastos accesorios e iguales, asciende, en la explotación de Berrueces, a la suma de 28.129 pesetas, y, por lo tanto, el material de cultivo no representa mas que una quinta parte del total, y los intereses y amortización de este mismo capital en diez años no llegan a 800 pesetas.

Este material, modificado y ampliado para la mayor perfección en el cultivo, cuesta, aproximadamente, hoy la suma que se detalla a continuación:

	Pesetas .
Dos carros.....	600
Seis atalajes.....	700
Cinco arados de vertedera.....	575
Sembradora.....	1.150
Segadora agavilladora.....	1.500
Aventadora.....	800
Rastrillo de caballo.....	500
Grada canadiense y Howar o Acme.....	465
Un cultivador.....	400
Un rulo.....	500
Trillos.....	650
Herramientas, palas y bieldos.....	200
<i>Total</i>	<u>8.040</u>

El aumento del coste de este material, con relación al anterior, equivale a un recargo de un 30 por 100 escasamente, y en cuanto a los intereses y amortización, no rebasa la cifra de 1.000 pesetas anuales.

Aun cuando, en realidad, no debieran calcularse los gastos concernientes al material agrícola mas que por la diferencia entre el coste del sencillísimo y primitivo y el moderno, exagerando la nota resultará que el total de los intereses y amortización, que se ha fijado en 1.000 pesetas, aun cuando no llega a esa suma, recarga el cultivo en 12 pesetas escasamente por hectárea; y como la producción es mayor de 13 quintales métricos por igual extensión, no llega a una peseta por quintal métrico o a dos pesetas si se carga al sembrado la parte del barbecho.

Las ventajas obtenidas con el empleo de la maquinaria agrícola más adecuada al terreno y a un cultivo perfeccionado comienzan por la mayor producción, que, como se ha indicado, resulta de 558 kilogramos por hectárea, que sumados a las siete hectáreas y media que puede sembrar a mayorés anualmente, el exceso de producción es de 29.550 kilogramos en toda la superficie sembrada de cereales, que, valorados a un precio mínimo de 30 pesetas el quintal métrico, da un aumento de 8.865 pesetas, cada año; esto es, que en un año paga con exceso el valor de la maquinaria. Pero no es esto sólo, sino el ahorro que produce en el empleo de la sembradora, que no es menor de 18 pesetas por hectárea en jornales de yunta y sembrador, y además en 50 á 60 kilogramos de simiente, que valen, por lo menos, 15 pesetas, por lo que el ahorro por este concepto es de 33 pesetas, y en el total de las hectáreas sembradas, que son 46 entre cereales y leguminosas, 1.518 pesetas. Con la segadora el ahorro no es menor de 20 pesetas por igual unidad, y el total para las 42,5 sembradas de cereales es de 850 pesetas. La trilla, aun no empleando las trilladoras perfeccionadas, sino los trillos de gran trabajo y la aventadora, producen un ahorro positivo, porque abrevian considerablemente el trabajo manual del obrero temporero; y como en la explotación que se ha tomado por norma para estos cálculos son tres los temporeros de verano, no suponiendo que los trabajos de recolección se reduzcan mas que en un mes, el ahorro de

gastos entre sueldos y alimentación es, como mínimo, de 690 pesetas.

Resumiendo todo lo expuesto anteriormente, el balance de ventajas e inconvenientes del empleo de la maquinaria agrícola se traduce en las siguientes cifras:

	Pesetas .
Un desembolso inicial de.....	8.040
Un gasto anual de intereses y amortización de.....	1.000

Aumento total en el coste del quintal métrico de cereales, dos pesetas.

Los beneficios son:

	Pesetas .
Por la mayor producción media anual por unidad..	8.865
Por el empleo de la sembradora.....	1.518
Por el empleo de la segadora.....	850
Por el ahorro en el personal temporero.....	690
Total.....	11.923

Disminución en el coste de producción del quintal métrico de cereales, 11 pesetas, comprendiendo toda la superficie de la explotación, y 22 pesetas limitándola a la mitad sembrada; y la diferencia en uno y otro caso, en las dos explotaciones entre el aumento de gastos y la disminución por el empleo de la maquinaria, sería de 9 y 20 pesetas, respectivamente.

Aun cuando lo hemos repetido cientos de veces de palabra y por escrito, no nos cansaremos de hacerlo: no hay más medio de abaratar el coste de producción que intensificando ésta en forma que los gastos puedan distribuirse entre mayor número de unidades producidas. Para que resulte económica la producción del trigo con 700 kilogramos por hectárea ha de venderse el quintal métrico a más de 46 pesetas, y aun así no se pueden invertir más de 200 a 250 pesetas en los gastos de cultivo por igual unidad. Si se producen 1.400 kilogramos, pueden gastarse 300 pesetas en el cultivo con igual beneficio y se puede vender el quintal métrico a 30 pesetas; y si la media de producción fuese de 2.400 kilogramos, media obtenida en siete años en Palencia, podrían invertirse

400 pesetas en el cultivo, vender a 30 pesetas el quintal y obtener un beneficio de 320 pesetas por hectárea, en lugar de las 120, que es el margen que quedaba en los dos casos anteriores. Con 400 pesetas por hectárea puede hacerse un cultivo esmerado, que es el gasto, con escasas diferencias en más o en menos, según el precio de los abonos, que se hacía en la Granja de Palencia y el que resulta también en las Memorias publicadas por el ingeniero director de la de Salamanca, Sr. Miranda.

Este cultivo remunerador permite, como se ha visto, abaratar considerablemente el precio del trigo sin acudir a los derechos arancelarios, que actualmente pueden calificarse de prohibitivos, y tiene la ventaja de que se va enriqueciendo la tierra constantemente, aumentar la producción de una manera casi indefinida, poner a disposición de la planta un cubo mayor de tierra por medio de las labores profundas y, como consecuencia, hacer menos contingente la pérdida de la cosecha por la falta de humedad, que es lo fundamental en las tierras de secano en el centro de la península.

Para encaminar la marcha del agricultor en esta dirección se precisa inexcusablemente modificar el sistema de arriendos en forma que se consigan las dos condiciones fundamentales para que el agricultor tenga el estímulo necesario, que son: la inalterabilidad de la renta durante muchos años y la estabilidad por iguales espacios de tiempo, acercándose cuanto sea posible a una posesión indefinida mientras cultive la finca, la cual se lograría más justamente con la nacionalización del suelo. Con las leyes actuales, y a pesar de ellas, este es el hecho en la huerta de Valencia, porque la inteligencia del huertano en su industria ha recabado los derechos esenciales que se han indicado más atrás para que pueda hacer aplicación inteligente del trabajo sin temor a que el propietario merme en cada contrato los beneficios que legítimamente le corresponden al que cultiva la tierra.

Esta modificación en el derecho de propiedad es la primera y más importante y a ella se sigue la instrucción técnica, que hoy no es muy difícil adquirir sin más que dotar los centros establecidos de personal docente necesario que vaya propagando por todas partes las prácticas racionales de cultivo acomodadas al clima y tierra. El dinero necesario

para duplicar cuando menos el capital de explotación hoy ya no es tan difícil conseguirlo en buenas condiciones con el sin número de cajas y Sindicatos establecidos: pero como el agricultor lo primero que necesita es hacerse dueño de la tierra, el dinero que pide es para la adquisición de la misma, y primero que amortiza la deuda pasa un período de ocho o diez años, por lo menos, en los cuales no puede distraer ningún recurso para emplearlo en la intensificación del cultivo. Es dinero sustraído a este fin, que retrasa el avance por un largo período, y si la ley le proporcionara el medio de lograr la estabilidad que va buscando con la compra de la tierra, todo ese capital se invertiría en la intensificación del cultivo. Este es uno de los hechos más perceptibles en la caja de la Federación de Sindicatos en esta Ciudad, cuyo movimiento de fondos en este último año de 1921 ha adquirido la respectable suma de 8.061.155 pesetas 98 céntimos. La inmensa mayoría de los préstamos concedidos se invirtieron: en la adquisición de la tierra unas 331.650 pesetas, y la exigua cantidad de 13.649 pesetas para compra de máquinas fué para la adquisición de pequeños motores, bombas y norias para establecer el riego en reducidas parcelas.

2.º Por el empleo de la fuerza para su aplicación.

Hay otro problema económico relacionado con el empleo del material agrícola perfeccionado para el mejoramiento del cultivo, y es el animal que hayamos de emplear para que resulte el trabajo más barato. Este problema, aparentemente parece resuelto por las condiciones del medio, lo que explica que en la misma submeseta Norte, en las provincias de Valladolid, Palencia, Norte de Salamanca y Sur de León, el animal de trabajo empleado exclusivamente sea el mular, que es el más caro por su amortización y el menos apropiado para labores profundas y de cultivo, por su excesiva nerviosidad, que hace el esfuerzo de tracción muy discontinuo.

En el resto de las provincias de León, Zamora y Salamanca, el empleo del buey y de la vaca es el general, con exclusión de caballos y mulas, que pudieran utilizarse para los

arrastres por la mayor velocidad. No hay duda de que la preferencia por una u otra clase de animales tiene su fundamento, aun cuando la generalización que establece a seguida el agricultor para todos los problemas sea la causa de que, aun variando las condiciones, suele muchas veces, por seguir las costumbres del país, emplear la misma clase de ganado de labor que la generalidad, no siendo el más económico en su explotación.

El empleo de la mula se halla impuesto por la diseminación de la propiedad en las comarcas en las que se utiliza, como se anotó en los citados estudios económicos, en los que la explotación de un par, de extensión de 30 hectáreas, se componía de 70 fincas diseminadas; la de dos pares, de 70 hectáreas, de 90 fincas, y, en cambio, la de Salamanca, de 655 hectáreas, estaban formando una sola finca en derredor de la casa.

Esta es, a nuestro entender, la razón fundamental para el sostenimiento del ganado mular como animal de trabajo y para que, a pesar de todos los razonamientos, las críticas y violentas censuras, subsista en las comarcas en las que la diseminación de la propiedad perdura, encareciendo considerablemente los gastos de la producción; disintiendo en esto del injustamente olvidado D. Fermín Caballero, que, en su magnífica Memoria sobre el *fomento de la población rural*, cree que la aplicación de la mula obedece exclusivamente a la imposición del gañán o criado de labor. Como es una de las más violentas y razonadas diatribas contra esta clase de ganado y un cuadro de los más realistas de las picardías a que se presta el empleo de la mula, no nos podemos resistir a la tentación de copiarlo, por si algún lector lo desconociese. Dice así:

«*Mulas*. Otro punto culminante del especial modo de ser que caracteriza la clase agrícola de estas comarcas (1) es la preferencia marcada que da al ganado mular para el arado y el acarreo, con especialidad en las Manchas de ambas Castillas. Para los países que se distinguen por su planicie y dilatados horizontes, por la facilidad de usar el carruaje en todas direcciones y, sobre todo, por un sistema de labranza

(1) Se refiere a las Castillas y León.

insaciable en el abarcar, fraccionado a largas distancias, extenso y poco profundo, debieron creerse necesarios animales adecuados, esquivando el trabajo de los que no satisfacían el deseo dominante. Al burro paciente se le relegó a las humildes tareas del estiércol y al servicio de la clase pegujarera; y el buey sosegado, rumiante, y que se niega a trabajar en las horas del sol canicular (1), quedó como privativo en las serranías y cortas labores. Queríase animales resistentes a toda clase de faenas, a todo género de intemperies, que caminasen ágiles, con grandes cargas, jornadas enteras; que antes y después de la obrada agraria resistiesen leguas de marcha. En vez de mejorar las castas útiles existentes, se dió importancia inmensa a un ser desconocido de la Creación, híbrido e infecundo, resultado de un contubernio bestial, que, al satisfacer las exigencias caprichosas de labradores insensatos, vino a dificultar las mejoras reclamadas por la ciencia y a consumir la ruina de la agricultura, haciendo carísima la producción, achicando la capa vegetal y viciando en extremo la clase de gañanes.

»Porque es importante que se sepa por todos lo que hasta ahora no he visto bien explicado en ningún libro agronómico de los muchos que condenan la labor de mulas: *que la continuación de estos animales en el cultivo se debe, más que a los amos, a los criados*. El propietario agricultor y el colono que explota tierras ajenas puede ver conveniencias, ciertas o supuestas, en la fuerza, dureza, resistencia y agilidad de la mula; en que se presta a todo, al arado, a la carga, a la marcha y al tiro de carruajes; pueden mirarla, en fin, como indispensable donde la dispersión del terrazgo y la lejanía de las suertes piden en las bestias domésticas presteza y movilidad; pero, así y todo, ¿dejará de impresionarles el capital excesivo de la compra, lo caro de la manutención, los infinitos arreos, guarniciones y atalajes que este animal exige y lo completa que es su pérdida cuando muere o se inutiliza? Vacilando entre las ventajas e inconvenientes, haciendo un racional balance de gastos y ganancias, no fuera difícil persuadir al sentido agudo del interés que abandonase unas caba-

(1) Esta es una afirmación gratuita, porque en toda Castilla trabaja en las horas caniculares en la trilla.

llerías que por todos conceptos le impiden mejorar su situación; mas la falange de los mozos de mulas se levanta contra estas aspiraciones, las desbarata y las hace imposibles; y si no logra convencer al señor, cuando menos lo cansa y lo aburre. Quien así habla, amén de la teoría y de la experiencia ajena, tiene la propia experiencia: Cuatro años seguidos ha luchado tenazmente con sus domésticos, sosteniendo yuntas de bueyes; al quinto fué vencido con fuerza irresistible, por más que la razón protestase contra semejante violencia (1). ¿Cuál es el secreto de esta singularidad, que parece incomprendible? He aquí su explicación, sencillísima: mientras al mal preexistente, de labores desparramadas y distantes, se agregue la escasez de sirvientes. Los cuadros que voy a bosquejar están tomados del natural, daguerreotipados, sin exceso de sombras, al sol meridiano; poco habrá observado las costumbres de los labradores castellanos quien encuentre novedad en la pintura.

»Al alborear el día, veréis desembarcar por los egidos del pueblo una tropa de gañanes que van al aradero, distante un cuarto, media, una y hasta dos leguas. Si hace frío, marchan a pie detrás de la yunta; si no, les basta para abrigo o para asiento cómodo la *manta de non*: disponen de una de las dos mulas; si andan éstas de prisa, las toman de los ramales para que templen el paso; si se cansan de andar, montan en la *mula de la mano*, la izquierda; si les conviene, van despacio; si se han retrasado, trotan: su voluntad y su capricho exclusivos son la única ley; ellos, los únicos jueces; la mula, si no es dócil ni humilde, es acomodaticia. Al mediodía tienen el descanso, o *dan de mano*; reúnen criados de amos diversos en un punto escogido, cerca del aguadero: allí comen sosegados y se solazan en conversaciones pecaminosas, en el juego de naipes, en el tiro de barra, en saltar y forcejear, robando a la obrada dos o tres horas de trabajo. ¡Se hace tan corto el tiempo para los que han de murmurar de

(1) A esta lamentable experiencia puedo oponer la mía, que, al encargarme de la dirección de la Granja de Palencia, introduje el caballo, la yegua y la vaca como animales de trabajo no utilizados por nadie, y con sólo contratar gañanes de la parte Norte de la provincia, que habían trabajado siempre con ganado vacuno, no hallé la menor dificultad ni para éste ni para el caballar con mozos de allí mismo.

las casas, de los amos y del pueblo entero! ¡Se deslizan las horas tan inadvertidas cuando se chismorrea a cuatro vientos, tirándose el dinero o conteniendo sobre quién es *más hombre!* Pues añadid que se juega al *truque* una arroba de vino, a una legua de la taberna más próxima; mientras se decide por la suerte, por la habilidad o por las trampas quién ha de pagar, va un mirón a traerlo, caballero en la mula que ha de comer y descansar; la huelga se prolonga indefinidamente, porque el *trailón* se entretendrá con los camaradas del lugar el tiempo que quiera. ¿Qué importa, habiendo caballerías que suplan la falta? Con cuatro latigazos y soliviar el arado, en vez de apretarlo, se sale del paso en breve rato: se simula la obrada para engañar al amo, aunque el barbecho quede meramente rastrillado en la corteza, que es lo que con cinismo llaman *poner negra la tierra*. Afortunadamente, se ideó en estos países el arar por lomos, y la separación de las parcelas queda al gusto del consumidor: cuanto más de prisa, más claro.

»Otra escena tan exacta y frecuente como la anterior: el mozo de mulas va a acarrear mieses en la madrugada, tumbado en la caja del carruaje, por más seguridad y conveniencia; se duerme profundamente, ¡pasó la noche sin descansar!, y la yunta marcha por donde la lleva su instinto: despierta el gañán y se encuentra a media o una hora apartado del gaviillar adonde iba. Tampoco importa: ¿qué ocasión mejor de aprovechar la ligereza de las mulas? Ellas le sacarán del apuro, sin que se note la tardanza. Y como si los pobres animales tuviesen la culpa de la pesadez de su sueño, los maltrata con la vara del látigo y en cuatro galopes y trotes recobra el tiempo perdido. Milagro hecho a costa de la yunta, que sufre, del carruaje, que se deteriora, y del amo, que todo lo paga; hazaña que únicamente gana el amor propio del criado, orgulloso de haber faltado impunemente a su deber, cual pudiera estarlo de un acto de virtud.

»Todavía tiene el gañán otros motivos para preferir la raza maldita: repantigado sobre la yunta, agobiada de campanillas y cencerros, avisadores de su derrotero, la guía como mejor le place, fachendeando por donde está la novia, que para él nunca es rodeo.

»Beben, ítem más, las mulas de todas las aguas, aun sa-

lobres y turbias, y comen lo que les dan y cuando se lo dan, por más que al dueño le cuesten cuatro celemines de cebada diarios y el mozo se precie de buen potrero. ¿Pueden hacerse éstas y otras muchas cosas con toda clase de ganado? ¿Se avendrán los que así obran a manejar el boyal o vacuno? De ninguna manera: con éste han de ir siempre a pie, a paso acompasado y tardo; sujetarse a las horas de estilo y vivir con más cuenta; y sabido es que la sujeción, el régimen y la disciplina son en la gente bravía el dogal más insopor- table.

»El que no comprenda de este modo una de las principales causas, la más poderosa quizá, del sostén de la labor de mulas, contra las predicaciones de los buenos agrónomos, contra los esfuerzos de propietarios inteligentes y contra el positivo interés de los labradores, no ha visto la cuestión o la ha estudiado muy por encima. En prueba de que no es motivo bastante el de las distancias y separación de las suertes, véase que donde predomina el errado sistema ni aun los que tienen el terreno conjunto y cerca pueden lograr el sustituir los bueyes; y en corroboración de que tampoco es suficiente causa la falta de prados naturales, repárese que en muchos puntos donde los hay usan mulas, y que en cualquier parte saben crear para éstas toda clase de forrajes, en la mejor de las heredades, así como hay comarcas sin pradería que labran con bueyes mantenidos a pienso (1). La causa que yo expongo es más eficaz, porque la generalidad de los amos sólo ve por los ojos y por el criterio doméstico, y porque el interés de éste prevalece donde hay pocos gañanes en que escoger y muchos amos que los solíciten y que los mimeñ. Hay que añadir aún que las habilida-

(1) El apasionamiento justificado de D. Fermín Caballero contra el empleo de la mula le indujo a prescindir del imperio del hábito en un país en que la inmensa mayoría de los agricultores, si no todos, emplean la mula: no se encuentran gañanes que sepan manejar y cuidar el ganado vacuno, y es intento vano pretender que los mozos del país se avengan a trabajar con este último, cuando es la excepción, y, por consecuencia, la demanda es limitada síma. Esto mismo ocurre cuando en un país se pierde un cultivo cuyas prácticas conocían todos los agricultores que, desaparecida una generación, si se intenta de nuevo establecerlo, el que lo pretenda tiene que valerse de operarios de otras regiones en donde el cultivo no se haya suspendido o de mucho tiempo se haya establecido. Tal sucede

des que con las mulas se hacen, para truhanerías del zagal, sirven a veces para satisfacer caprichos del dueño, que llega a convenir en que, a pesar de los defectos de este ganado, al fin tiene su lado bueno y aceptable. ¡Desdichados!

»La labor mular es uno de los más fatales vicios de nuestra agricultura, como lo han evidenciado las eminencias científicas y prácticas; pero aún lo publican con elocuencia de reconvencción sarcástica, aunque muda, los países mismos que crían este fatal ganado, dejando de usarlo en sus labranzas y vendiéndolo a buen precio a los sencillos castellanos y a los rumbones manchegos. Estos se contentan con apacentar en sus dehesas animales bravos, de astas agudas, para que luzcan en la lidia bárbara de la plaza de toros, destripando caballos y haciendo necesaria la presencia del santo óleo.

»Hay quien supone que el condenar la labor de mulas se ha hecho de moda, cuando ese fué el clamor añejo de vestustos agrónomos, uniforme y sin contradicción. Todos los escritores antiguos y modernos de economía rural se ocupan del ganado boyal y del caballar: raro es el que se acuerda de las mulas, como no sea para anatematizarlas o para admitirlas, a lo más, como su *mal necesario* en nuestra situación agrícola. Lo que se quiere hacer de moda es la defensa del ganado mular; y lo que, en efecto, está en boga es el sustituirlo a los bueyes, lo cual acredita el vuelo que ha tomado esta industria. De los datos reunidos para el catastro de 1752 resulta que en Castilla y León, inclusa Asturias, se contaban 2.944.885 cabezas de ganado vacuno, 400.495 caballar y únicamente 223.646 del mular. Y en el año 1859, según el anuario estadístico, no había en toda España más que 1.869.148 cabezas vacunas, 382.009 cabezas caballares, subiendo a 665.472 las mulares.

»Como que, a medida que se ha ido extendiendo y ale-

con los cultivos de la vid y el lino, que desaparecieron hace más de medio siglo en esta comarca y hoy se ignoran las prácticas de ellos. En cuanto a comarcas en que se haga aplicación del buey sin praderías, no conocemos más que Madrid, la capital, en la que los animales de arrastre para los materiales de construcción son en general toros alicantinos; pero a éstos, además del pienso seco, les dan forraje de alfalfa, heno de la misma, cuyo cultivo se ha desarrollado en los alrededores, o en la primavera alcacer o forraje de centeno.

jando el cultivo, han dejado los bueyes y vacas los pueblos que siempre los tuvieron, echando yuntas de mulas que apenas conocían. Se ha analizado, en fin, prefiriendo el mular, que el buey, de pezuña hendida, de mucho peso, es desacomodado en los terrenos húmedos. ¡Como si la pisada del estrecho casco de la mula no fuera un clavo mortífero para los campos! ¡Como si no existieran razas caballares que, en sus combinados cruzamientos, ofrecen hoy en la culta Europa animales adecuados para todo género de usos y faenas! Aquí es donde la ciencia debe ostentar sus bríos, en vez de esforzar la apología de lo extranatural, vicioso e infecundo. No se prostituya el genio en violentar la creación, empoándola, adulterando la sal pura y apadrinando la bestialidad.»

Hasta aquí la violenta y acre censura de D. Fermín Caballero en su meritísima y olvidada Memoria sobre el *Fomento de la población rural*; a pesar de la cual el ganado mular aplicado a la labor de los campos ha seguido creciendo, debido principalmente a subsistir la diseminación de la propiedad, a la roturación de las praderías y pastizales por su menor rendimiento comparado con el cultivo cereal, roturación que lleva aparejada la sustitución del buey y el caballo por la mula, y tan sólo en limitadas comarcas, como en Valencia y Aragón, viene aminorándose y desapareciendo en limitados pueblos la mula, sustituida por el caballo o la yegua de cruce, debido a la extensión mayor cada día que adquiere el cultivo de la alfalfa, porque este ganado de tiro, procedente del cruzamiento de razas francesas, precisa un suplemento de forraje en verde o henificado durante el año para que se conserve lucido y robusto.

Aun cuando ya se ha indicado más atrás que las condiciones del medio son la razón suprema para elegir una u otra clase de ganado para la labor, conviene analizar este problema con todos los detalles, estudio que aun no se ha hecho en nuestro país, al menos que nosotros conozcamos.

En la Granja de Palencia se hicieron algunos resúmenes sobre el coste anual de alimentación de toda clase de ganados, que vamos a exponer a seguida, y en las Memorias publicadas por el ingeniero director de la de Salamanca vienen las cuentas con todo detalle, de las que haremos también un

resumen, por ser fácil el cotejo de los que necesiten o quieran comparar más minuciosamente.

El coste medio de la alimentación por cabeza durante siete años en la Granja de Palencia (1) fué de 1,24 pesetas diarias para los caballos, que hacen un total de 452,60 pesetas anuales, partiendo de un peso medio de 500 kilogramos por cabeza, y de 1,15 pesetas para las vacas, resultando al año un total de 419,75 pesetas para igual peso. La diferencia, como se ve, no es grande, pero no resulta así en los demás gastos y productos. El sueldo de los gañanes era entonces de 912,50 pesetas, lo mismo para vacas que para caballos o yeguas, porque en aquella Granja, como se indica más atrás, no se emplearon nunca mulas, a pesar de hallarse enclavada en el riñón de Campos, donde este ganado goza de la exclusiva, por la causa anotada de la diseminación y alejamiento de las parcelas.

Las vacas daban cada año su cría, que vendidas a los seis meses entonces suponían un ingreso de 200 pesetas por cabeza, y además el estiércol producido; de modo que el coste anual se reducía a la mitad.

Los agricultores acomodados de Campos suelen tener algunas yeguas dedicadas especialmente a la cría de mulas para reemplazar las viejas o inútiles, evitando por este medio grandes desembolsos; yeguas que utilizan en los trabajos de recolección. Sin duda no faltará alguien que sinceramente crea que la diferencia entre el empleo del caballo y la mula no existe, puesto que ambos no producen más que trabajo y estiércol; pero, además de no resistir aquél los malos tratos de la mula, cuya condición corrige los malos hábitos del gañán, cosa no despreciable, el verdadero caballo de tiro, por su mayor peso y por su temperamento linfático, es mucho más apropiado que la mula para los trabajos de labor profunda, que exigen un mayor esfuerzo continuo.

De todas maneras, el animal del que no pueda utilizarse más que la fuerza es caro, porque en comarcas como la de Campos, en que durante los grandes hielos, que comienzan por adviento y duran más de dos meses, las mulas están

(1) Véase nuestro folleto sobre *El estiércol y la alimentación animal*.

encerradas en las cuadras sin más salida que para darles agua, recargan considerablemente el coste del trabajo en los días hábiles. Por higiene del animal, y para aminorar el gasto, les quitan las herraduras durante la parada y varían la alimentación, sustituyendo la cebada por la avena y zanahoria.

Todos estos hechos explican que el agricultor que no emplea más ganado que el mular para el trabajo procure por todos los medios reducir éste a lo estrictamente preciso, para que, invirtiéndolo el mayor número de días durante el año, resulte la jornada más barata, y ello ocasiona un mal mayor, y es que, no disponiendo de otros animales que no sean tan gravosos, como ocurre con el buey y la vaca, que devuelven en parte en carne y crías los gastos de alimentación, se encuentra sin poder hacer las labores complementarias y de cultivo con la mayor rapidez posible para que las tierras no pierdan el tempero.

Esta oportunidad en las labores tiene una importancia excepcional en los países secos, como se ha indicado más atrás, por cuyo motivo muchas de aquéllas convendría hacerlas, a ser posible, en un solo día.

Las cuentas de gastos de los diferentes animales de trabajo consignadas en la Memoria de 1921 del ingeniero director de la Granja de Salamanca, D. Jesús Miranda, son las siguientes:

Ganado mular.

	Pesetas
Alimentación y cama de la yunta (845,28 pesetas por cabeza).....	1.690,56
Gañán.....	1.095
Remuneración de albergue.....	81,90
Gastos diversos.....	439,55
<i>Total</i>	3.307,01

En los gastos diversos se incluye la partida de amortización, que asciende a 334,75 pesetas. Los días laborables se fijan en 310, y la jornada, por lo tanto, resulta a 10,02 pesetas.

Los promedios de gasto por cabeza son los siguientes:

Alimentación por cabeza y día.....	2,315 pesetas.
Gastos diversos por ídem íd.....	0,714 —
Amortización por ídem íd.....	0,170 —
Producción de estiércol por ídem íd.....	27,150 kgrs.

Ganado vacuno.—Yunta de toros.

	Pesetas
Alimentación y cama de la yunta	1.454,95
Gañán	1.095
Remuneración de albergue.....	81,90
Gastos diversos.....	334,33
<i>Total</i>	<u>2.966,18</u>

La amortización figura aquí por la cantidad de 264,25 pesetas y la jornada para los mismos días de trabajo resulta a 8,895 pesetas.

Los promedios de gasto por cabeza son:

Alimentación y cama por cabeza y día...	1,993 pesetas.
Gastos diversos por ídem íd.....	0,570 —
Amortización por ídem íd.....	0,074 —
Producción de estiércol por ídem íd.....	24,740 kgrs.

Ganado vacuno.—Yunta de vacas.

	Pesetas
Alimentación y cama de la yunta	1.110,98
Gañán	1.095
Remuneración de albergue.....	81,90
Gastos diversos	264,33
<i>Total</i>	<u>2.552,21</u>

La amortización no figura aquí mas que con 194,25 pesetas, incluyendo el interés del capital empleado en la compra y los riesgos, partidas que figuran igualmente en las cuentas anteriores. El día de trabajo, limitando los días la-

borables a 284, resulta a 6,191 pesetas, y los promedios los que siguen:

Alimentación por cabeza y día.....	1,52 pesetas.
Gastos diversos por idem id.....	0,50 —
Amortización por idem id.....	0,074 —
Producción de estiércol por idem id.....	20,350 kgrs.

Resumen del trabajo de las tres yuntas.

	Pesetas.
Precio del jornal de la yunta de mulas.....	10,03
Idem id. de la yunta de toros.....	8,99
Idem id. de la yunta de vacas.....	6,19

Estos datos comparativos, aunque ponen bien de manifiesto la diferencia de coste del trabajo de las diferentes especies de animales y vienen dados en función de los días hábiles de trabajo, que se fijan prudentemente, pero que, al fin y al cabo, no son reales ni promedios de varios años, como es de mucho interés el conocerlo con exactitud, ha preocupado constantemente a todos los agrónomos, y los datos más completos que conocemos son debidos a M. Rigelman, director de la estación de máquinas agrícolas en Francia, que, por lo que tienen de instructivos, se transcriben por si los que se encuentren en condiciones que quisieran contrastarlos en nuestro país. Dice así:

«Para estudiar las condiciones económicas del *empleo de un aparato de cultivo mecánico* en las diversas explotaciones, tomadas como tipos, es necesario conocer la distribución mensual de los días de empleo de las yuntas en estas explotaciones. No habiendo podido hallar estas enseñanzas, que son, en definitiva, el *fundamento de la economía rural*, había intentado una primera evaluación, basada sobre algunas observaciones cuya generalización es aleatoria.

»Los datos meteorológicos indican, en un gran número de años de observaciones, los promedios de días de lluvia, de nieve, de hielo, etc., por mes y para las diversas estaciones. En los días de nieve los animales no trabajan en el campo; durante los días de helada se efectúan los transportes o acarreos; pero lo menos en una tercera parte de los días de llu-

via anotados por los meteorólogos se trabaja en el campo. Basándonos en las cifras relativas a París, hemos hallado 228 días hábiles para el trabajo de las yuntas en el campo, con un máximo de 21 días hábiles en agosto y un mínimo de 15 en noviembre y diciembre (1). Las observaciones hechas en algunas explotaciones demuestran que el tiempo de trabajo de las yuntas en el campo puede representarse por el tiempo que media entre la salida y puesta de sol, disminuído en tres horas, en cifras redondas, comidas, tiempo invertido en ir y volver, etc. Para la región de París, el cálculo indica 2.099 horas de trabajo posible de una yunta en el campo, con un máximo de 260 horas en los meses de junio y julio y un mínimo de 75 horas en el mes de diciembre (2).

» Los cálculos precedentes indican los días y horas de trabajo que es posible obtener de las yuntas; pero ello no quiere decir que las necesidades de una explotación *utilicen* estos días ni estas horas.

» Para conocerlo de una manera cierta sería necesario tener durante varios años, en diferentes fincas bien elegidas, un empleado que se ocupara especialmente de anotar los días y horas utilizados por las yuntas, con la indicación de los trabajos ejecutados por las mismas.

» Uno de los corresponsales de la Academia, M. Henry Girard, habiendo tenido noticia de mis investigaciones, me participó que él llevaba las anotaciones día por día de todos los trabajos efectuados por los hombres y las yuntas durante los años 1911, 1912 y 1913 en su hermosa explotación de Bertrandfosse, en Plailly, al Sureste del departamento del Oise. Tuvo la amabilidad de confiarme sus tres agendas, que son preciosos documentos, sobre los cuales puedo dar las indicaciones generales siguientes:

» La finca de Bertrandfosse tiene de extensión 271 hectáreas 26 áreas, de las cuales las superficies cultivadas se dis-

(1) Por las observaciones nuestras en estos dos últimos años, los días hábiles fueron 282, con un mínimo de 20 y 21 días en febrero, octubre y noviembre y un máximo de 27 en julio.

(2) Aquí, si se descuentan los días de fiesta, que pasan de 64, y los inhábiles, por lluvias y hielos, y las tres horas diarias de los días hábiles hasta comenzar el trabajo, quedan tan sólo 2.259 horas, con un máximo, en julio y agosto, de 300 horas y un mínimo de 184 horas en enero y febrero.

tribuyen en la siguiente forma: trigo, de 56,3 a 63; avena, 67,9 a 74; remolacha, 32,7 a 28; patatas, 3,7 a 2,7; zanahorias y nabos, 2,5 a 6,5; alfalfa, esparceta y lupulina, 18,1 a 22,2; cultivos forrajeros, 12,2 a 11; prados de siega, 20,1 a 17,8; pastizales, de 40 a 46, todos en hectáreas. (Aproximadamente, el 35 por 100 del total de la superficie está dedicada a piensos secos y verdes para los animales, mientras que en Campos no hay mas que el 16 por 100 de la superficie cultivada para piensos secos.)

»La superficie mínima que hay que labrar, por lo menos una vez cada año, la forman las parcelas dedicadas al trigo, avena, remolacha, patatas, zanahoria y nabos, que abarcan una extensión de 163 a 174 hectáreas.

»Durante los años 1911, 1912 y 1913 el efectivo de los animales de trabajo era de 17 caballos y 18 grandes bueyes. Sería largo y pesado detallar durante tres años las jornadas de las yuntas de caballos y bueyes; pero se puede resumir los números extremos de las invertidas en cada mes tomando la media de los tres años.

»*Caballos.*—En enero trabajaron, por día, un mínimo de 10 y un máximo de 16; febrero, la variación fué de 11 a 16; marzo, 13 a 17; abril, 13 a 17; mayo, 12 a 16; junio, 11 a 16; julio, 12 a 15; agosto, 12 a 15; septiembre, 12 a 16; octubre, 14 a 17; noviembre, 14 a 17; diciembre, 12 a 17. El efectivo de los caballos se utilizó por completo solamente durante ciertos días de marzo, abril, octubre, noviembre y diciembre. El mínimo, en enero.

»*Bueyes.*—En enero trabajan como mínimo 6 bueyes y a lo más 17; febrero, 7 a 17; marzo, 11 a 18; abril, 13 a 18; mayo, 6 a 16; junio, 2 a 10; julio, 4 a 12; agosto, 6 a 12; septiembre, 8 a 14; octubre, 11 a 17; noviembre, 10 a 17; diciembre, 4 a 16. Todo el efectivo de los bueyes no ha trabajado mas que algunos días de los meses de marzo y abril; el mínimo se presenta en junio. (Precisamente lo contrario de lo que ocurre en nuestra meseta, en la que el comienzo de la recolección, en junio, y durante los meses de julio y agosto es cuando todo el ganado de trabajo y hasta el de huelga se utiliza al máximo para las operaciones del acarreo y trilla.)

»*Trabajo de las yuntas.*—Para resumir los registros mensuales de los días de trabajo que se pudieran representar

por gráficas muy interesantes para el estudio, se reúnen las jornadas de trabajo de caballos y bueyes medias de tres años para compararlas con las jornadas efectivamente utilizadas y los días de trabajo (excluyendo las fiestas) para hallar los coeficientes mensuales de utilización.

MESES	Número de jornadas de yuntas.		Coeficiente de utilización por 100 — Medias generales.
	Utilizables.	Utilizadas.	
Enero.....	875	661	75,5
Febrero.....	840	583,9	69,5
Marzo.....	910	781,4	85,8
Abril.....	875	796,5	91,0
Mayo.....	875	673,9	76,9
Junio.....	875	430,9	49,2
Julio.....	910	461,9	50,7
Agosto.....	980	629,0	64,1
Septiembre.....	910	662,7	72,8
Octubre.....	945	823,7	87,1
Noviembre.....	840	657,2	78,2
Diciembre.....	875	620,5	70,9
	10.710	7.782,5	72,6

»Sin ninguna relación con el número de jornadas utilizables, las dos máximas de aprovechamiento o utilización se presentan en abril y octubre y las mínimas en febrero y junio. (En nuestro país seguramente que las máximas serían en junio y julio y las mínimas en mayo y diciembre.)

»Sobre las 10.710 jornadas utilizables anualmente, las yuntas no han aprovechado mas que 7.782; el coeficiente medio de utilización es de 72 por 100 y varía desde 49 por 100 en junio a 91 por 100 en abril. Se han perdido por año 2.928 jornadas de yuntas, en las que ha habido que mantener y cuidar los animales de trabajo, y esta pérdida es importante hoy día para los caballos de gran potencia, que cuesta aproximadamente la jornada del par 15 francos en Bertrandfosse. Un jornal de par no aprovechado constituye una pérdida, mientras que la yunta de bueyes que no trabajó aprovecha el pienso para poner carne.

»Reunimos en el cuadro siguiente los números absolutos y relativos de las jornadas de yuntas para los principales trabajos en los meses de mayor aprovechamiento, que son abril y octubre:

TRABAJO S	ABRIL		OCTUBRE	
	Número de jornadas.	Pro-porción.	Número de jornadas.	Pro-porción.
Labores.....	227	28,6	265	32,3
Gradeos, desterronado o rulos es-carificadores.....	298	37,5	24	2,9
Distribución de abonos y semillas.	74	9,3	59	7,1
Transportes o acarreos.....	172	21,6	353	42,9
Diversos.....	25	3	122	14,8
TOTALES.....	796	100,0	823	100,0

»Como se ve, de cien jornadas de trabajo de yuntas las labores no absorben más que de 28 a 32, mientras que las labores complementarias, gradeos, desterronado, escarificación y sobre todo los transportes en el mes de octubre, ocupan el mayor número de animales de tiro.

»En muchas explotaciones faltan yuntas para los trabajos de laboreo y preparación de la tierra, porque el ganado se invierte en acarreos que no se pueden diferir. Esto justifica lo que me explicaban recientemente grandes agricultores de los alrededores de Saint Cyr y de Bretigny: me decían que los animales de trabajo que se veían obligados a mantener para la explotación eran más que suficientes para las labores, si no tuvieran que emplearlos en las labores complementarias y sobre todo en los transportes.

»Pienso proseguir la investigación, porque si lo expuesto se comprueba con más datos sería una nueva orientación para el empleo de muchos aparatos de cultivo mecánico, debiendo encaminarse a buscar motores adaptados a trabajos ligeros, tracción de gradas, rulos; sembradoras, distribuidoras de abonos, segadoras, atadoras y, sobre todo, a los transportes de la explotación.

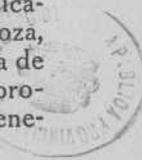
»Habiendo tenido la buena suerte de disponer de los datos diarios de la finca de M. Henry Girard, continúo el

examen de todos los trabajos que allí se efectúan con las yuntas: es *fundamentalmente un trabajo de economía rural*, cuyos resultados, que interesan a la ingeniería rural, aplicables a la explotación típica de Bertrandfosse, no debe generalizarse demasiado; pero su estudio estimulará para que otros hagan este género de investigaciones, cuyo análisis será muy interesante.»

Como el problema en nuestro país, por su diferente climatología, organización de la propiedad y prácticas culturales, difiere esencialmente del medio en el que M. Rigelman ha podido hacer sus investigaciones, convendría emprenderlas aquí, en las diferentes regiones y para distintas clases de animales, prosiguiéndolas sin interrupción durante varios años, único medio de sacar enseñanzas aprovechables; porque mientras no se conozca el dato efectivo y real del número de días utilizables para el trabajo y los utilizados por las yuntas, no hay posibilidad de valorar el coste de la jornada de las diferentes especies de animales para el trabajo de la tierra y los de la explotación. Pudiera suceder, como se ha visto en el cuadro transcrito, que el trabajo propiamente de cultivo o preparación de la tierra absorbiera tan sólo el tercio o cuarto del total, en cuyo caso, en lugar de tractores potentes para el laboreo, convendrían más ligeros para labores complementarias o para transportes, según la proporción en que absorbiesen estos trabajos el empleo de las yuntas.

Con lo expuesto nos parece haber realizado el trabajo que nos propusimos, que no fué otro que el de dar a conocer el material empleado para el cultivo en secano en las regiones de más adelanto y, como consecuencia, de mayor producción por unidad de superficie, fijándonos muy especialmente en los aspectos económicos del problema, que son el coste del mismo y el motor aplicable para que el trabajo resulte más económico.

Al presente se ha iniciado en nuestro país un movimiento entre los grandes propietarios y agricultores por la aplicación de los tractores, cuyos ensayos en Sevilla, Zaragoza, Toledo y Lérida se pueden ver en la prensa que se ocupa de todo lo concerniente a la agricultura; pero como no es problema resuelto, sino que forzosamente ha de tardar en gene-



ralizarse por su coste excesivo y su difícil manejo, que precisa un buen mecánico para su conducción, es una de las razones que nos ha movido para no tratar extensamente esta materia (1).

Este deseo de sustituir el ganado por los tractores en los ricos hacendados se explica por el gran valor que ha adquirido el ganado mular durante la guerra y después de ella, que lleva consigo un aumento en los gastos de sostenimiento y amortización, como se ha indicado más atrás.

Hay una razón, a nuestro entender potísima, para no favorecer esta tendencia, y es que, de generalizarse la aplicación de estos motores, ahondaría más la separación del cultivo y la ganadería, cuyo maridaje permanente es beneficiosísimo para ambas ramas, porque, además de facilitar el cultivo, empleando mucho ganado que dé, además del producto del trabajo, carne, leche o crías para que el primero resulte más barato, proporciona el elemento insustituible en toda clase de tierras para su fertilización, que es el estiércol abundante.

En las investigaciones de M. Rigelman expuestas más atrás podrá haber visto el lector que una de las enseñanzas que pone de manifiesto es la conveniencia de estimular la construcción de tractores de escasa potencia para mover los aparatos y máquinas de las labores complementarias, porque son las que más jornadas absorben; precisamente lo contrario de lo que aquí se solicita, que son tractores de gran potencia para las labores de preparación, lo que demuestra la escasa o mejor ninguna importancia que se concede a las labores complementarias.

Los automotores en países escasamente poblados, donde no hay que preocuparse por la fertilización de las tierras, porque puede decirse que al presente son ilimitadas, tienen perfecta aplicación; pero en Europa, donde abundan las tierras empobrecidas y la población es numerosa en general, conviene por todos conceptos intensificar la producción, poblando el campo, y para ello el mejor medio es el de la división de la tierra hasta llegar al límite de la necesaria en

(1) **El motocultivo; tractores agrícolas.**—VELÁZQUEZ, A. — Tratado de la *Biblioteca Agrícola Española*.



cada caso para sostener la familia agricultora. La reconstrucción de la tierra laborable en Francia y Bélgica, destrozada por la guerra, forzosamente tiene que hacerse con tractores, por la mayor rapidez y la falta de ganado; pero a medida que se repueble, aquéllos se sustituirán por el trabajo del hombre y de los animales en las pequeñas explotaciones, que son allí las predominantes.

Al presente luchan las dos tendencias: cultivo mecánico y predios de gran extensión, que éste precisa para que resulte económico; pequeñas explotaciones, diseminación y fijeza de la población rural, para hacer posible el cultivo intenso por el hombre y los animales, que reputamos la tendencia salvadora en nuestro país.



FIN

The first part of the report is devoted to a general description of the project and its objectives. It is followed by a detailed account of the methods used in the study, including the selection of subjects and the procedures for data collection and analysis. The results of the study are then presented in a series of tables and figures, which are discussed in detail in the following sections. The final part of the report is a conclusion that summarizes the findings and discusses their implications for future research.

The study was conducted over a period of six months, during which time a total of 100 subjects were recruited from various sources. The subjects were divided into two groups, each of 50 individuals. The first group was assigned to the experimental condition, while the second group served as the control. The experimental group was exposed to a series of stimuli that were designed to elicit a specific response. The control group, on the other hand, was not exposed to these stimuli. The responses of both groups were recorded and analyzed using a series of statistical tests.

The results of the study show that there was a significant difference between the two groups. The experimental group showed a significantly higher response rate than the control group. This difference was most pronounced in the first two trials, and it gradually decreased as the number of trials increased. The results suggest that the stimuli used in the study were effective in eliciting the desired response. The findings also indicate that the control group was not significantly affected by the stimuli, which is consistent with the hypothesis that the response was specific to the stimuli.

In conclusion, the study has shown that the stimuli used in the experiment were effective in eliciting a specific response. The results also suggest that the control group was not significantly affected by the stimuli. These findings have important implications for future research, and they provide a basis for further investigation into the mechanisms underlying the response.

ÍNDICE DE FIGURAS

	<u>Páginas.</u>
1. ^a Parcela de alfalfa de Provenza, de secano, sembrada en líneas.	17
2. ^a Esquema de la clasificación y nomenclatura agrológica.....	18
3. ^a Lluvias medias mensuales y máximos de lluvia en milímetros en la provincia de Salamanca.....	19
4. ^a Arado de subsuelo.....	29
5. ^a Arado de vertedera fija.....	30
6. ^a Arado de disco giratorio.....	31
7. ^a Trabajo de una fresadora.....	32
8. ^a Esquema de labor de arado.....	33
9. ^a Grada Howard de tres cuerpos.....	42
10. Grada Acmé.....	43
11. Grada de discos.....	44
12. Grada canadiense.....	45
13. Grada erizo.....	46
14. Grada desterronadora.....	47
15. Arado trisurco.....	48
16. Distribuidora de abonos.....	50
17. Esquema de la distribución de los granos según la proximi- dad de las rejas.....	67
18. Sembradora de Rud-Sack.....	69
19. Esquema de una sembradora.....	71
20. Sembradora Hispania. Colocación de las rejas para la siembra espaciada.....	73
21. Cultivador Planet.....	87
22. Cultivador alemán.....	88
23. Cultivador alemán Rud-Sack.....	89
24. Cultivador alemán Rud-Sack labrando.....	90
25. Diferentes rejas del cultivador alemán.....	91
26. Aspecto de la cosecha en pie en la Granja de Salamanca....	92
27. Grada canadiense.....	100

	<u>Páginas.</u>
28. Lluvias en el año agrícola 1912-1913.....	105
29. Gráfica de evaporación.....	106
30. Segadora agavilladora.....	110
31. Guadañadora.....	112
32. Arado de malacate.....	120
33. Arado de malacate funcionando.....	121
34. Malacate.....	122
35. Diseño de las labores en el viñedo.....	123
36 y 37. Arados viñeros.....	124 y 125
38. Arado viñero, vertedera reversible.....	126
39. Arado golondrina o binadora.....	127

INDICE ALFABÉTICO

Por materias, **geográfico** y de AUTORES

	<u>Págs.</u>		<u>Págs.</u>
A			
Alentejo.....	99	Cantidad de semilla.....	58
Alomado.....	34	Clasificación agrológica.....	18
Alzar.....	37	Clima y simiente.....	5
América.....	96	Cómo debe labrarse.....	32
América del Norte.....	103	Comparación de producciones.	92
Anchura y profundidad de surcos.....	35	Condiciones del grano.....	62
Aplicación adecuada de máquinas.....	52	Condiciones de las sembradoras.....	66
Aporcado.....	85	Condiciones de las tierras....	36
Arados de discos.....	30	Conducción de la sembradora.	71
Arado romano.....	22, 26	Constantes de sembradoras..	64
Arado viñero.....	124	Constitución mineralógica...	16
Arados de subsuelo.....	29	Coste de maquinaria.....	129
Arados de vertedera fija.....	30	Coste de la siembra.....	56
ARCÉ.....	118	CREDO.....	97
Aventado.....	116	Criba Marot.....	82
Aventadoras.....	116	Cultivadores.....	86
Avila.....	23, 73	D	
B			
Beauce.....	97	DEMTCHINZKI.....	97
BELLENOUX.....	97, 98	Desfonde.....	27
Berrueces de Campos.....	130	Desterronadora.....	47
BOURDID.....	97	DEVAUX.....	97
Brie.....	74	DIFFLOTD.....	97
Burgos.....	23	Distribución de abonos.....	50
C			
CABALLERO.....	136	Distribución del nitrato.....	94
Cálculo de siembra.....	71, 74	Distribución de las yuntas...	146
Cantalapiedra.....	27	E	
E			
		Empleo de maquinaria.....	129
		Enseñanzas de la guerra.....	96
		Epoca de labores ordinarias..	35

	<u>Págs.</u>
Escarificadoras.....	126
Escasez de lluvias.....	20
Espesor del suelo.....	16
Extirpadores.....	126

F

Falta de humedad.....	103
Fertilidad y simiente.....	59
Fines de las labores.....	35
Francia	96
Fresadora.....	31

G

GAROLA.....	97
Gasto de maquinaria.....	51
Gastos de los animales.....	144
Grada Acmé.....	42
Grada canadiense.....	43
Grada de discos.....	43
Grada erizo.....	46
Grada Howard.....	41
Gradas.....	41, 126
Gradeo.....	85
GRANDEAUX.....	97
Grano partido.....	114
Guadañadoras.....	111
GUERRAPAIN.....	24

H

Hendiendo.....	34
Humedad en La Granja.....	106

I

Inglaterra	96, 97
Intensificación de producción.....	99
Italia	96

J

Jornadas de yuntas.....	148
JOULIE.....	74

L

	<u>Págs.</u>
Labor de surcos.....	23
Laboreo y simiente.....	60
Labores complementarias....	37
Labores de cultivo.....	85
Labores ordinarias.....	29
Labores de primavera.....	93
León	23, 73
Lorena	97
Lyón	97

LL

Lluvia en Palencia.....	105
-------------------------	-----

M

Malacates.....	122
Marchais	24
MARIE DAVY.....	59
MARSAHALL.....	97
Mejora en una granja.....	24
Método integral.....	99
MIRANDA.....	79, 87, 144
Motores animales.....	135
Mulas.....	136

N

Nancy.....	97
------------	----

O

Objeciones al método integral.....	107
Oceanía	96
Oportunidad de la siembra...	62
OTERO.....	118

P

Palencia	27, 79, 104
PEQUITO REBELLÓ.....	99
Polisurcos.....	48

	<u>Págs.</u>
Preparación (Labores de)....	15
Preparación del grano.....	82
Preparación de la sembradora	71
Profundidad de siembra.....	63

R

RAULIN.....	97
Recolección.....	109
Reformas del arriendo.....	134
Repoblación.....	120
Reservas de humedad.....	104
Revilla de Campos	130
REY.....	97
RIBEN.....	146
RIGELMAN.....	151
Rodillos.....	40

S

Sahagún	27
Salamanca	23, 73, 74, 93
Santander	40
Segadoras.....	109

	<u>Págs.</u>
Segovia	23, 73
Sembradora.....	57, 68
Siembra.....	55
Siembra ideal.....	81
Subsuelo defectuoso.....	36
Sulfatado.....	83

T

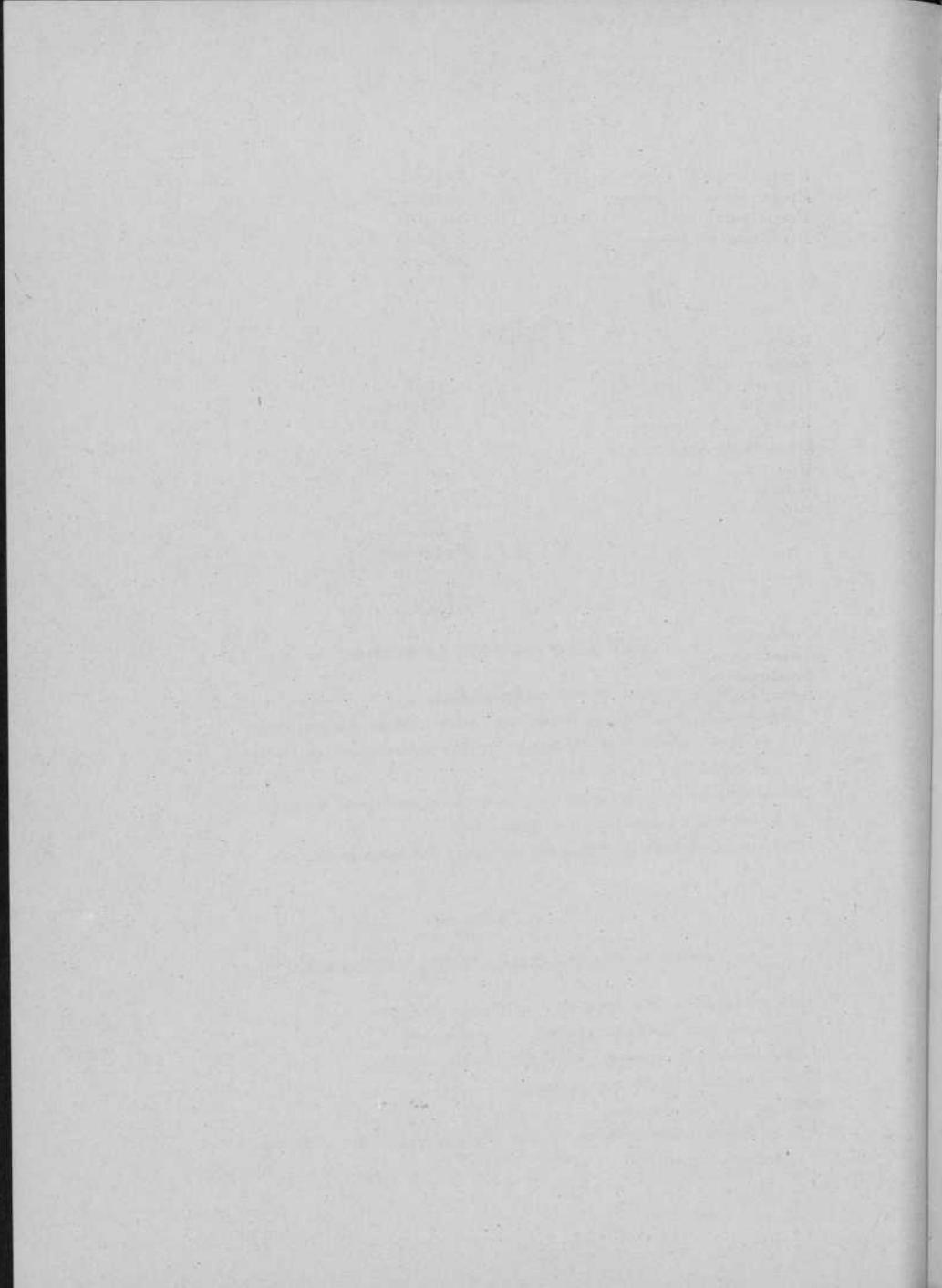
Trabajo con trilladora.....	114
Tractores.....	51, 151
Trilladoras.....	112

V

Valencia	134
Valladolid	23, 74
Ventajas de la maquinaria... ..	132
Vid y olivo.....	119
Villacarralón	79

Z

Zamora	23, 73
---------------------	--------



INDICE

	<u>Págs.</u>
NOTA PRELIMINAR.....	9
PRÓLOGO.....	11

PRIMERA PARTE

CAPÍTULO PRIMERO

LABORES DE PREPARACIÓN

1.º Labores de preparación; su finalidad.....	15
2.º Necesidad del conocimiento del suelo laborable en cuanto a su espesor y su constitución mineralógica en los principales elementos.....	16
3.º Enseñanzas aprovechables y prácticas erróneas y caras..	20
4.º Experiencia notable en el extranjero.....	24
5.º Consecuencias funestas del sistema más generalizado...	26

CAPÍTULO II

LABORES PROFUNDAS Y DE DESFONDE

1.º Su aplicación. Tiempo en que deben hacerse.....	28
2.º Labores ordinarias. Aparatos empleados.....	29
3.º Procedimiento usado. Cómo debe corregirse.....	32
4.º Tiempo en que deben hacerse.....	35
5.º Fines de las mismas.....	35
6.º Condiciones especiales de las tierras que deben tenerse muy en cuenta.....	36

CAPÍTULO III

LABORES COMPLEMENTARIAS

	Págs.
1.º Su importancia	37
2.º Aparatos más usados	40
a) RULOS O RODILLOS; MODELOS Y APLICACIÓN.....	40
b) GRADAS. GRAN VARIEDAD DE LAS MISMAS Y APLICACIÓN DE CADA UNA.....	41
c) ARADOS POLISURCÓS.....	48
<i>Su aplicación</i>	48
<i>Dimensiones de los aparatos más generalizados</i>	49
<i>Labor que puede hacerse con cada uno en una jornada media</i>	49
d) DISTRIBUIDORES DE ABONOS.....	50
e) TRACTORES.....	51
<i>Errónea idea de la exageración del gasto que supone el empleo de maquinaria</i>	51
3.º Vigilancia continua y necesaria del estado de la tierra para la aplicación adecuada de cada aparato o máquina.	52

SEGUNDA PARTE

CAPÍTULO PRIMERO

SIEMBRA

1.º Siembra ordinaria a voleo	55
a) IMPERFECCIÓN DE LA MISMA.....	55
b) SU COSTE ELEVADO.....	56
2.º Siembra a máquina	57
a) DATOS DEL AHORRO CON LA SEMBRADORA.....	57
b) VENTAJAS DE SU EMPLEO.....	57
c) CANTIDADES DE SEMILLA CONVENIENTES. CAUSAS QUE INFLU- YEN EN ELLA	58
d) CUADRO DE CONSTANTES DE LAS SEMBRADORAS.....	64
e) CONDICIONES MÁS CONVENIENTES DE LAS MISMAS.....	66
<i>Sembradora Rud-Sack</i>	68
f) MANERA DE CONDUCIR LA SEMBRADORA. CÁLCULO DE LA SIEMBRA Y DISPOSICIÓN DE LA MÁQUINA.....	71

	Págs.
3.º Procedimientos para calcular la siembra	74
a) EXPERIENCIAS.....	79
b) SIEMBRA IDEAL.....	81
4.º Preparación del grano	82
a) CRIBA MAROT. COSTE DE LA OPERACIÓN.....	82
b) S ULFATADO.....	83
<i>Diversas fórmulas</i>	83
<i>Precauciones para la siembra</i>	84

CAPÍTULO II

LABORES DE CULTIVO

1.º Finalidad de las mismas	85
2.º Gradeo y aporcado	85
3.º El empleo de los cultivadores y sus consecuencias	86
COMPARACIÓN DE PRODUCCIONES.....	92
4.º Labores de primavera	93
5.º Distribución del nitrato	94

CAPÍTULO III

NUEVAS ORIENTACIONES EN EL CULTIVO

1.º Las enseñanzas agrícolas de la guerra	96
2.º Investigaciones de los agrónomos	96
3.º La intensificación de la producción	99
4.º Ventajas del nuevo método	102
LA FALTA DE HUMEDAD.....	103
5.º Necesidad de las reservas de humedad en el barbecho	104
MARCHA DE LA VEGETACIÓN EN 1907 EN LA GRANJA DE PA- LENCIA.....	104
6.º Objeciones que sugiere el método integral	107

CAPÍTULO IV

LABORES DE RECOLECCIÓN

1.º Recolección de cereales y leguminosas	109
2.º Las segadoras	109
a) DIFICULTADES DE SU EMPLEO.....	110
b) EL CAMBIO EN EL NUEVO CULTIVO.....	111

	<u>Págs.</u>
3.º Guadañadoras	111
4.º Trilladoras	112
a) CAUSAS DE LA LIMITACIÓN DE SU EMPLEO.....	113
b) INDICACIONES PRÁCTICAS PARA SU MANEJO.....	113
c) COSTE DE LA OPERACIÓN POR UNIDAD.....	114
d) PREJUCIO INFUNDADO SOBRE EL GRANO PARTIDO POR LA MÁQUINA.....	114
e) FUNDAMENTOS HUMANITARIOS Y ECONÓMICOS QUE ACONSEJAN EL EMPLEO DE LA TRILLADORA.....	115
5.º Aventado y aventadoras	116
a) CONTRASTES INEXPLICABLES. CAUSA EFICIENTE DE LOS MISMOS.....	117
b) CONCURSO DE AVENTADORAS.....	117

CAPÍTULO V

CULTIVOS ASOCIADOS EN SECANO

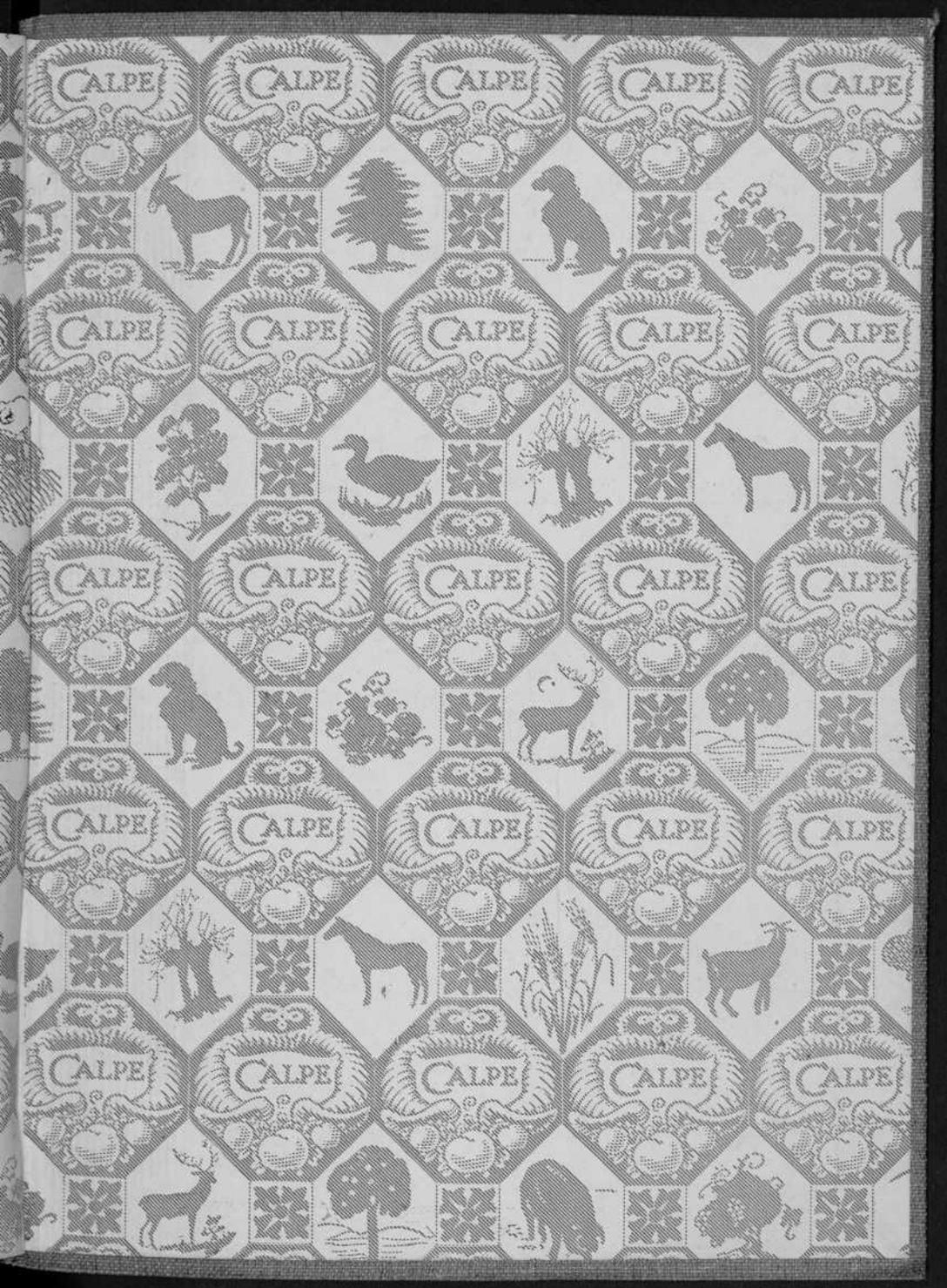
1.º Vid y olivo	119
2.º Nuevas prácticas impuestas por la invasión filoxérica	120
a) REPOBLACIÓN.....	120
b) ARADOS DE MALACATE.....	122
c) LABOREO DEL VIÑEDO.....	124
d) ARADOS, ESCARIFICADORES, GRADAS Y EXTIRPADORES.....	126

CAPÍTULO VI

ASPECTO ECONÓMICO DEL EMPLEO DE MAQUINARIA AGRÍCOLA

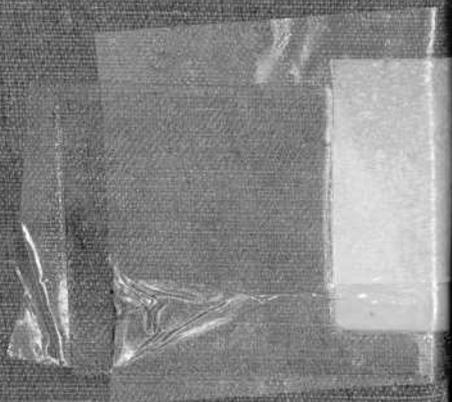
1.º Por el coste	129
2.º Por el empleo de la fuerza para su aplicación	135
ÍNDICE DE FIGURAS.....	155
ÍNDICE ALFABÉTICO.....	157

G 31.5





Precio: 7 pesetas, más el 25 %.



1941

1942

1943

1944

1945

1946

1947

1948

1949

1950

1951

1952

1953

1954

1955

1956

1957

1958

1959

1960

1961

1962

1963

1964

1965

1966

1967

1968

1969

1970

1971