

que se quieren sembrar. Estos discos se sustituyen fácilmente unos á otros, según la necesidad. En fin, los engranajes de repuesto permiten cambiar la velocidad del árbol de cucharas, y, por consiguiente, variar la cantidad de grano distribuido por hectárea. El mismo instrumento, gracias á estas diversas modificaciones, permite, pues, sembrar líneas más ó ménos separadas, y distribuir en cantidad más ó ménos considerable por hectárea, granos de todas clases.

El caballo, en el instrumento que describimos, está aparejado á unas varas, y el conductor, marchando detrás del instrumento, le conduce con guías, vigila la marcha de todas las partes del mecanismo y tiene á la mano los órganos de detención y el torno de elevación de las cuchillas sembradoras, que separa del suelo á cada vuelta, teniendo cuidado de volver á poner siempre en el mismo punto de detención, para que la introducción de las rejas, que determina la profundidad de la introducción, sea siempre la misma. Llegado á la extremidad de una línea, el conductor debe hacer girar el instrumento y volver á poner la rueda, colocada del lado aún no sembrado, en el carril mismo que acaba de hacer, á fin de que la separación de todas las líneas de siembra sea exactamente la misma. Para hacer más fácil la vuelta sobre el sitio en que está de la sembradora, ciertos constructores adoptan á sus instrumentos un zueco, llamada placa giratoria. Este pequeño aparato sirve igualmente para facilitar la vuelta de las azadas de caballo. Se suspende uno con un cabo de cadena á cada vara del instrumento, á fin de que siempre esté pronto á servir en la extremidad de cada línea. Se compone de un disco de hierro, sobre cuyo centro gira al rededor de una clavija vertical el zueco que recibe la rueda. La vuelta de la sembradora se hace evidentemente con facilidad y sin derramar la tierra movida, como lo hace inevitablemente una rueda girando sobre sí misma en la forma ordinaria.

Las sembradoras perfeccionadas están cuasi siempre dotadas hoy día de un juego delantero ó ante-tren, colocado un poco antes del aparato principal. Este juego delantero lleva una barra horizontal, colocada perpendicularmente al sentido de la marcha y terminada por un mango empuñado por un hombre, de manera que describa la sembradora una línea perfectamente recta, cualesquiera que sean las pequeñas irregularidades de la marcha del caballo. Esta especie de timón, cuyo empleo recomendamos vivamente, permite conducir la sembradora con una gran facilidad, siguiendo líneas de una rectitud cuasi matemáticas, condicion esencial al funcionamiento económico de la azada de caballo en los cultivos en líneas.

Las rejas de las sembradoras son muchas veces construidas de hierro de un solo pedazo, ó formadas de piezas de fundición y hierro reunidas entre sí, de una manera invariable por clavos ribeteados. Las sembradoras trabajan siempre en tierras ya movidas y perfectamente pulverizadas; el desgaste de las rejas es, pues, ordinariamente poco rápido, y la disposición precedente basta en general. Sin embargo, ciertos suelos ricos en fragmentos de sílice desgastan las rejas bastante rápidamente y llega á ser útil poderlas cambiar á poco coste. Por otra parte, la naturaleza del terreno ó del grano pueden conducir á modificar de un día al otro la forma misma de la reja, según el trabajo que hay que ejecutar. Para responder á estas necesidades, se adopta muchas veces para la construcción de las sembradoras una disposición especial. La parte inferior de la reja es de fundición dura y puede adaptarse por una simple clavija á la parte superior, construida como de costumbre.

La sembradora completa de cucharas que se acaba de describir, responde á todas las necesidades de la práctica, y sus órganos son los verdaderamente necesarios para el buen

servicio. Las simplificaciones que se quisieran introducir en estos instrumentos no serían ventajosas, sino en cuanto no quitáran nada á las cualidades del aparato. Es sinrazón, por ejemplo, emplear alguna vez tubos sembradores rígidos y solidarios unos á otros. Esta disposición simplifica mucho, seguramente, la construcción; pero la introducción del grano no es uniforme, y si uno de los tubos encuentra un obstáculo, se rompe necesariamente: las semillas se hallan interrumpidas algunas veces en el momento más preciso, y los gastos de separación exceden fácilmente la economía de primera adquisición. La movilidad é independencia de las rejas sembradoras son indispensables á la buena calidad de la sembradora, y no se las puede suprimir bajo pretexto de simplificación ó de economía.

Los distribuidores de cucharas son los más empleados para los granos ordinarios. Sin embargo, existen otros muchos géneros de distribuidores que conviene hacer conocer, porque los unos son empleados en buenos instrumentos, justamente recomendados, porque los otros responden bien á la siembra de ciertos granos; porque otros, en fin, tienen una especie de predilección en la historia del material agrícola, y es necesario señalar sus inconvenientes, aunque no sea sino para evitar á ciertos espíritus pensadores el trabajo inútil de inventarlos de nuevo, y dar como progreso lo que no sería sino un retroceso. Los detalles circunstanciados en que hemos entrado con motivo de las sembradoras de cucharas, nos permiten pasar muy rápidamente sobre los instrumentos de que nos queda que hablar, y cuyo empleo es mucho ménos general.

La figura 48 representa una sembradora de cucharas parecida á las que acabamos de describir, y que se encuentra en el almacén de máquinas agrícolas del Sr. Rio. El dibujo no muestra el mecanismo interior, que es bastante complicado, sino la forma de los tubos por donde cae la semilla, que aquí son cuatro, los engranajes y la forma general del aparato, con las varas donde se aparea una caballería. Toda la armazón es de madera.

**SEMBRADORAS DE CELDAS.** Los distribuidores de celdas ó de muescas han sido empleadas bajo formas muy variadas. Pueden dar buenos resultados. Una de las primeras sembradoras perfeccionadas, construida en Francia, pertenece á este sistema; es la sembradora de Hugues.

El fondo de la tolva que contiene el grano está lleno de agujeros separados entre sí en una cantidad igual á la separación que se quiere dar á las líneas de siembra. Bajo estos agujeros gira con frotamiento dulce un cilindro metálico macizo, llevando ahuecados en su superficie celdas ó muescas de un volumen proporcionado al grueso de los granos. Las celdas están colocadas en mayor ó menor número sobre circunferencias trazadas en la superficie del cilindro, y pasando por el medio de las aberturas de la placa del fondo de la tolva. Estas aberturas están cerradas por la superficie unida del cilindro, pero en el momento en que una celda viene á pasar por debajo de una abertura, se llena de uno ó muchos granos que salen de la tolva y van á caer, por motivo del movimiento de rotación del cilindro distribuidor, en los tubos que deben conducirlos á las rejas sembradoras. Los cilindros distribuidores llevan muchas series de celdas que responden á granos de diversas especies. Basta colocar la serie conveniente de celdas bajo los agujeros que correspondan del fondo de la tolva, para que la sembradora esté pronta para repartir el género de grano que se quiere sembrar. El mismo cilindro distribuidor puede así servir para sembrar todos los granos usuales.

En el gran modelo de sembradora Hugues, el movimiento es transmitido á los cilindros distribuidores por dos bielas articuladas sobre botoncitos de mambrio, puestos en ángulo,

recto en las extremidades del eje de la rueda del carro. Rastrillos colocados detrás de las rejas sembradoras completan, caso de necesidad, el recubrimiento del grano. Basta un caballo para arrastrar la máquina. El obrero, colocado detrás de ésta, la dirige con ayuda de dos mangos largos. Insistiremos aún sobre esta sembradora, que no es muy empleada, pero que presenta algunas ideas ingeniosas y que ha prestado servicios en su aparición, llamando la atención sobre las ventajas del cultivo en líneas.

Los distribuidores de celdas con placa tanjente exigen una ejecución esmerada, y tienen algunas veces el inconveniente de cortar ó romper los granos. Así han sido abandonados, salvo para ciertas sembradoras de carretillas, muy poco empleadas y tan sencillas por otra parte, que es inútil describirlas.

**SEMBRADORAS DE CEPILLOS FIJOS.** Se construyen desde hace mucho tiempo sembradoras, cuyo órgano distribuidor está formado de un cilindro, en cuya superficie están ahuecadas celdas de tamaños proporcionados al grano que hay que sembrar, y contra la que se apoya un cepillo fuerte ó brocha. Los granos de la tolva que han podido introducirse en las celdas, se escapan apoyando ligeramente contra el cepillo cuando el cilindro gira sobre sí mismo, mientras que todos los demás no pueden salir. Este distribuidor está construido ordinariamente de madera dura.

Cada distribuidor cuesta poco, y se tienen varios de repuesto para cada especie de grano. El fondo de la celda está algunas veces formado por la cabeza de una rosca de madera, de cabeza chata, que permite, girándola á derecha ó izquierda, regular exactamente la profundidad más conveniente para cada calidad de grano de una especie. Este distribuidor, muy sencillo, está ordinariamente montado sobre una carretilla, y sirve para sembrar á la vez una ó dos líneas de habas, alubias, maíz ó gruesos guisantes. El tubo que conduce el grano al suelo es rígido, y la destreza del hombre es la que regula la introducción, y por consiguiente, la profundidad de la siembra: rodillos fijos á los piés de atrás de la carretilla podrían regular automáticamente la introducción. El cilindro distribuidor es movido por una pequeña cadena á la vaucanson ó por ruedas dentadas movidas por el árbol de la rueda de la carretilla. Conociendo el diámetro de esta rueda y el número de celdas del cilindro distribuidor, se regula el número de los dientes de la transmisión, de manera que se siembre por metro corriente el número que se quiera de granos.

**SEMBRADORAS DE CEPILLOS Ó PALETAS GIRATORIAS.** Los distribuidores de cepillos giratorios ó de paletas flexibles, se aplican á sembradoras á voleo para granos finos. Aumentando la fuerza y rigidez de las paletas, se constituye el distribuidor para abonos pulverulentos. El órgano distribuidor se compone en todos los casos de un tarugo montado sobre un árbol horizontal, y en cuya circunferencia están implantados, según la dirección de los radios, seis ú ocho pinceles de pelos ó un número igual de pequeñas láminas metálicas más ó menos flexibles. Estos aparatos giran en el fondo de una tolva cóncava y proyectan fuera el grano ó el abono por pequeñas aberturas practicadas con este objeto en la cara lateral de la tolva. Se indicará más adelante una sembradora bastante empleada, y en la que se aplica el distribuidor de que acabamos de hablar.

**SEMBRADORA DE BARRILETE.** El último sistema de distribuidor que mencionaremos conviene solamente para los granos redondos, pero es uno de los más antiguamente empleados y se presta particularmente para la siembra del nabo, trébol y granos análogos. El principio del distribuidor de barrilete es muy sencillo. El barrilete es una capacidad cilíndrica, agujereada en su circunferencia con agujeros cuyo diámetro es igual á dos, tres ó cuatro

veces lo más el del grano que se quiere sembrar. Cuando el aparato está en reposo, los granos se arremolinan sobre los agujeros y la salida se detiene; al contrario si hace girar el barrilete sobre su eje, el grano se pone en movimiento; el equilibrio de la pequeña bóveda, formada sobre los agujeros inferiores, se rompe y algunos granos salen cada vez que un agujero llega á la parte inferior de su camino. La trepidación general del aparato, rodando sobre el suelo, facilita por otra parte esta salida intermitente. En las cátedras se muestra muy bien este movimiento del grano colocándolo en un matraz de cristal, en cuya circunferencia se han practicado algunos agujeros. El grano se hallará, pues, igualmente distribuido sobre la línea que recorre el barrilete, si recibe un movimiento de rotación proporcional al espacio recorrido. Esta regularidad de distribución no se halla, por otra parte, convenientemente asegurada, sino á condición de que el volumen del grano en el barrilete no varíe sino entre límites bastantes estrechos. En los instrumentos bien contruidos, cada barrilete es, pues, alimentado por una tolva, cuya salida se produce periódicamente cuando el nivel del grano en el barrilete cesa de recubrir la abertura de salida de la tolva. Se coloca sobre el mismo eje tantos barriletes como líneas se quieran sembrar á la vez. Se comprende que los barriletes deben estar aislados unos de otros; si forman un cilindro único de cierta longitud, la menor inclinación de este cilindro conduciría el grano hácia una de sus extremidades, y las líneas se sembrarían muy irregularmente: algunas hasta podrían quedar completamente vacías.

Los barriletes pueden montarse sobre una sembradora de caballo, pero ordinariamente se les dispone sobre sembradoras de carretilla.

**SEMBRADORAS Á VOLEO.** Todos los instrumentos descritos en lo que precede distribuyen el grano uniformemente sobre líneas más ó menos separadas, y tienen para esta clase de siembras una incontestable superioridad sobre el trabajo á brazo, pero las sembradoras se prestan igualmente bien, si se desea, á la ejecución de la siembra á voleo.

Para transformar una sembradora de líneas en otra de voleo, basta suprimir los tubos y las rejas sembradoras y hacer caer el grano á su salida de los embudos sobre una tabla inclinada, guarnecida de muchas clavijas puestas en orden regular. Los granos, rodando entre estas clavijas, se reparten sobre toda la superficie y caen en faja regular á la parte inferior de la tabla.

No insistiremos más sobre este medio de transformación de las sembradoras de líneas en otras de á voleo, pero debemos mencionar dos sistemas de sembradoras especialmente dispuestas para este género de trabajos.

El primero de estos instrumentos es particularmente aplicable á los granos de cereales. Ha sido imaginado por Calloch. Este instrumento no está muy generalizado, porque las siembras á voleo se hacen generalmente á brazo, pero es muy ingenioso y parece preferible á las sembradoras americanas destinadas á los mismos usos. Dará lugar, cuando sea más conocido, á numerosas y útiles aplicaciones. La sembradora de Calloch está montada sobre un bastidor de carretilla: se compone de una tolva de grano atravesada por un eje vertical, puesto en movimiento por una transmisión dirigida por la rueda de la carretilla. Este eje lleva un distribuidor que hace salir regularmente el grano de la tolva.

El grano cae sobre cuatro brazos de hierro montados sobre la parte inferior del eje del distribuidor y animados por consiguiente de un movimiento rápido de rotación en un plano horizontal. Se halla, pues, lanzado por la fuerza centrífuga en faja circular que siembra una zona más ó menos ancha, cuya línea media recorre la carretilla. La separación de las

líneas recorridas sucesivamente por la carretilla está regulada, como para la siembra á brazo, de manera que la superficie entera del suelo quede recubierta regularmente por la superposición de los tiros de dos viajes consecutivos. Los brazos de la sembradora presentan la forma de una gotera muy pequeña, cuyo borde situado del lado por donde se verifica la salida del grano, disminuye de altura del centro á la extremidad.

La segunda sembradora especial á voleo, que debemos mencionar, es en general designada bajo el nombre de sembradora de trébol, aunque puede servir con ventaja para siembra de todos los demás granos finos y aún el de cereales. La parte esencial de esta sembradora es una caja prismática de 5 á 6 metros de longitud. Cerca del fondo de esta tolva, hay un árbol ligero de hierro, que lleva brochas circulares, separadas de 0<sup>m</sup>.45 á 0<sup>m</sup>.30 unas de otras. Delante de cada brocha hay un agujero por donde se escapan los granos arrojados por la brocha en movimiento. Estas aberturas pueden ser reducidas más ó ménos por pequeñas válvulas móviles, á fin de proporcionar su dimension á la cantidad de grano que se quiere sembrar, ó completamente cerradas, para detener el trabajo. Una cadena sin fin ó un engranaje trasmite el movimiento de la rueda que lleva el instrumento al árbol de las brochas.

Una abrazadera permite interrumpir cuando hay necesidad esta comunicacion de movimiento. La larga tolva prismática de que se acaba de hablar está colocada á través de una especie de carretilla, ó sobre un carrito de dos ruedas, ó mejor sobre un juego delantero, arrastrado por un caballo. La longitud de la tolva no permitiría al instrumento pasar por los portillos, ni aún circular por los caminos ordinarios. Hay, pues, necesidad de cortar la tolva en tres partes, que se reúnen para trabajar.

Esta disposicion complica el aparato y disminuye su solidez. Para evitar este inconveniente, ha tenido Reid la idea de disponer su sembradora de manera que las ruedas grandes que llevan el instrumento en trabajo, se desmonten fácilmente y vengán á colocarse detrás, mientras que otras dos pequeñas sirven de juego delantero, cuando es necesario trasportar el instrumento. Esta disposicion presenta además la ventaja de emplear ruedas de 1 metro á 1<sup>m</sup>.20 de diámetro, es decir, mitad mayores próximamente que las de las antiguas sembradoras, lo que disminuye el tiro, dejando toda la tolva muy cerca del suelo, condicion necesaria al buen éxito, cuando se siembra grano fino en tiempo de viento.

Las brochas ordinarias están reemplazadas, en la sembradora de Reid, por discos de chapa, torneados en hélice, cuyo trabajo parece muy satisfactorio. Cada sembradora posee dos series de discos: unos para cereales y granos menudos, y los otros para guisantes, aluvas, y otros granos gruesos. Este instrumento permite sembrar á voleo 7 á 8 hectáreas por día.

Se han propuesto muchos aparatos para plantar patatas. Las máquinas de este género, son muy ingeniosas, en su mayor parte, pero no parecen resolver el problema de una manera completamente satisfactoria; por esto no debemos señalarlas aquí.

SEMBRADOR MARTINEZ LOPEZ. Esta máquina, dada á conocer en Francia por Bréval cuyo nombre lleva en dicha nacion, é ideada por nuestro compatriota D. Pedro Martinez Lopez, consiste en una tolva, la cual tiene cinco aberturas rectangulares en su fondo. En correspondencia con estos hay otros tantos discos que giran sobre un árbol, provistos cada uno en su superficie de varios agujeros, los cuales reciben el grano cada vez que se presentan en frente de las aberturas. Cada agujero se corresponde con un cilindrito hueco, dentro del disco, provisto de un émbolo destinado á hacer la distribución. Para ello tiene cada émbolo

una esfera metálica en un vástago; cuando al girar el disco sube un cilindro su émbolo baja por el peso de la esfera, llega el agujero frente á la abertura, se carga de grano; continúa el disco su rotacion y con él el cilindro en cuestion, el cual se vacía, ayudado por el peso de la esfera, no bien llega dicho cilindro á la posicion vertical opuesta á la de carga.

El tamaño de los cilindros se arregla por un cono que hay en el centro de cada disco, en el cual tropiezan los extremos de los vástagos; este cono es móvil sobre el árbol general de los discos, y por tanto se puede conseguir que la carrera del émbolo, ó sea la cantidad de grano que se toma sea la conveniente. El aparato es de hierro y va sobre un par de ruedas en el que se levanta para el transporte por los caminos; su forma general y la de las rejillas y tubos conductores hasta el suelo no difieren esencialmente de los sistemas conocidos. Como puede saberse fácilmente el número de vueltas que da el árbol general de los discos, es fácil también, sabida la capacidad de cada cilindro, la cual se arregla á voluntad con el cono, averiguar el volúmen de grano, ó número de éstos que se ha gastado: es pues, un aparato contador.

Esta máquina es ingeniosa, sencilla y consume poca fuerza motriz: sin embargo, no se ha desarrollado lo que debiera. Prueba grande de que en cuestiones de maquinaria no basta la bondad; es preciso también entender la parte de propaganda y disponer de una fabricación esmerada y á cargo de casas reputadas. Son precisos para propagar una máquina numerosos y repetidos experimentos comparativos con otras bien dispuestas, y que éstos hagan mella en los fabricantes de reputacion.

Honroso es de todas suertes, que sea un español el autor de una máquina tan notable, como se asegura por muchos que fué también otro español llamado Lucatelo quien ideó en el siglo XVII, ántes que nadie, la oportunidad de las sembradoras mecánicas.

SEMBRADORAS DE ABONOS. Las destinadas á los abonos pulverulentos presentan mucha analogía con las de granos, y podrémos explicar brevemente su arreglo y su uso ó servicio.

Se reparte, con estos instrumentos, todos los abonos sólidos en polvo más ó ménos basto, tales como el guano, polvo de excrementos, los fosfatos, sales amoniacales, nitratos, sales de potasa, cenizas, etc. La reparticion á mano, de la mayor parte de estas materias, es muy penosa. Unas tienen un olor desagradable, otras forman un polvo fino que irrita los ojos y la garganta, otras, en fin, ejercen sobre la piel de las manos una accion siempre muy desagradable y algunas veces mal sana.

Se atenúa, hasta cierto punto, todo esto, mezclando la materia con dos ó tres veces su peso de tierra muy seca y muy pulverizada; pero así se aumenta el trabajo en una gran proporcion, y por otra parte, no se hace desaparecer la mayoría de los inconvenientes que acaban de señalarse. Se encuentra entre los obreros de los campos, una gran repugnancia á repartir á mano los abonos pulverulentos; esta repugnancia, que parece inexplicable á personas que no han visto los productos fertilizantes más que en el depósito, está realmente justificada. Es necesario, en efecto, haber querido darse cuenta á sí mismo durante muchas horas consecutivas, del desagrado de este trabajo, para juzgar sus efectos é inconvenientes. El empleo de polvos finos y secos presenta otra dificultad; el viento, aunque moderado, los arrastra fuera de los límites del campo, de suerte que las partes más ténues, y en general más eficaces de la mezcla empleada, se pierden.

En razon á estas dificultades é inconvenientes, no se exagera afirmando que la generalizacion del empleo de los abonos pulverulentos está íntimamente unida con la vulgarizacion de los aparatos destinados á repartirlos sobre el suelo. Estas máquinas están muy general-