

removidos en 8 horas, son como 719 á 411; pero estableciendo la relacion de trabajos y esfuerzos era preciso que el prisma de tierra removido por el arado comun fuera de 543 metros cúbicos, en vez de 411, por lo cual vemos una gran ventaja de parte del arado Howard. Si relacionamos las superficies labradas con los esfuerzos, debía ser la del comun 0,408 en lugar de 0,351, y por tanto, tambien está aquí la ventaja en el instrumento inglés citado. Si atendemos al trabajo consumido por cada metro cúbico de tierra removida vemos que mientras el de Howard consume 11.620 kilográmetros, en el comun pasa esta cifra de 16.000, con gran desventaja para éste. Si de otra parte nos fijamos en la comodidad que proporciona al gañán, baste decir que el arado Howard, como todos los de antetren, tiene tal estabilidad, que apenas tiene el hombre necesidad de hacer ningun esfuerzo sobre las manceras, pues contribuye á evitar el cabeceo, y sólo en el caso de encontrar una piedra ú otro obstáculo hay necesidad de sujetarle, para lo cual le favorecen mucho la longitud de dichas manceras, por disponer de una palanca mayor, cualidades que no se encuentran en el arado español.

Examinando en el cuadro de los experimentos hechos el dia 9 de Enero, observamos con extrañeza lo mucho que aumentaron los esfuerzos, lo cual habla muy alto sobre la influencia para el tiro del exceso de humedad, pues desde el dia 16 de Diciembre al 9 de Enero fué grande la lluvia y la tierra se adhería á los aparatos.

Si el esfuerzo del de Ransomes es algo mayor que el del arado comun sin cuchilla, es tambien cierto que siendo muy poco diferentes las profundidades, los anchos de los surcos varían mucho, siendo considerablemente mayor el de Ransomes, lo que justifica con creces el exceso del esfuerzo; los prismas de tierra removidos son como 598 á 457, en lo cual se halla muy aventajado el de Ransomes, y por si esto no fuese bastante prueba, tenemos otro elemento, que es la relacion de las superficies labradas en 8 horas de trabajo, como 0,59 á 0,39. Es mucho mayor la ventaja del de Ransomes sobre el comun sin cuchilla si reparamos en los trabajos exigidos por metro cúbico de tierra removido, pues siendo de 18.543 kilográmetros el de aquél el de éste es de 21.694 kilográmetros.

Respecto de los resultados económicos no caben en el estudio que acabamos de dar, pues sería preciso tener en cuenta el coste de los aparatos, sus reparaciones, el número de días de labor al año, etc. Desde luego puede asegurarse que, en la mayoría de los casos, no tienen dichos datos la importancia de los expuestos, referentes únicamente á la bondad y eficacia de la labor efectuada.

GRADA TRIANGULAR DE VALCOUR.—Aunque las máquinas de que vamos á tratar han sido estudiadas en los capítulos XII y XIII, damos aquí la série de experimentos del ingeniero Sr. Gutierrez, por referirse á una misma tierra y relacionarse con los anteriores.

Se compone la grada de Valcour de dos bastidores de madera independientes que se ligan por medio de una barra, la cual pasa á través de visagras fijas á los bastidores: con éstos ensamblan unos travesaños ó listones de madera, provistos de agujeros, donde se fijan los dientes de hierro, ajustados éstos por su parte superior con tuercas de hierro.

Las condiciones que sirven de criterio en ésta, como en las demas gradas, son. 1.ª Que su peso y solidez correspondan á la naturaleza del terreno. 2.ª Que los dientes estén espaciados y dispuestos de modo que no se atasquen entre ellos los terrones, pues esto disminuiría su eficacia. 3.ª Que obre con igual energía por la parte anterior y por la posterior. 4.ª Que no produzca saltos ni oscilaciones laterales, fatigosas para el ganado. 5.ª Que

cada diente trace un surco particular y que todos los surcos resulten equidistantes entre sí.

La grada que se probó satisface bastante bien á estas condiciones, sus dimensiones son:

Longitud en la dirección de la banda de tierra.....	1m.,54
Id el ancho id id .....	1m.,93

PRUEBAS CON LA GRADA VALCOUR.—Empezaremos por los tiempos empleados en las pruebas del 2 de Marzo de 1877, expresados en minutos y segundos.

Sacarla y ponerla en un carro (á 25m.).....	1' 8"
Llevarla al campo (á 996 m.).....	18' 40"
Desuncir el carro y enganchar la grada.....	7'
Recorrer una vez la banda de tierra labrada, cuya longitud es de 102 metros.....	2' 12"
Girar para volver.....	15"

Los esfuerzos variaron desde 200 á 155 kilogramos y el término medio en las varias veces que se observó fué de 175.

Los terrones estaban muy endurecidos y su diámetro medio era 0m.,17, quedando reducidos despues del paso de la grada á un diámetro medio de 0m.,08: dichos terrones contienen cerca de 44 por 100 de arcilla, como anteriormente se ha dicho, y además habian trascurrido 36 dias, casi todos soleados, desde la última lluvia: lo arcilloso y seco de los terrones dificultaba, pues, su desmenuzamiento.

La prueba duró nueve horas de trabajo real, descontando el tiempo de los descansos y piensos; la velocidad del atalaje 0m.,76. El tiempo invertido en recorrer la banda y hacer el giro, segun antes detallamos, es 2' 27".

La superficie rastreada en este tiempo fué 196,86 metros cuadrados; y la correspondiente á nueve horas será

$\frac{3600}{147} \times 9 \times 196,86 = 43.389$  metros cuadrados, ó sea 4 hectáreas y unas 34 áreas, que equivalen á unas 6,73 fanegas de marco real.

GRADA TRAPEZOIDAL.—La probada el mismo dia que la anterior es de un solo cuerpo, de madera; tiene muchos dientes de hierro que sobresalen por su parte superior; está destinada más bien á quitar las malas yerbas que á desterronar, pues se embaza ó ahoga pronto.

Las dimensiones de esta grada son las siguientes: longitud en su parte delantera 0m.,58; idem trasera 0m.,70, ancho 1m.,0. Largo de los dientes por la parte superior 0m.,27; idem por la inferior 0m.,12. Esta grada debiera llevar una mancera para su mayor estabilidad y buena dirección.

Los tiempos empleados fueron los siguientes:

Uncir el carro.....	6'
Sacarla y ponerla en el carro (á 25m.).....	1'
Llevarla al campo (á 996m.).....	19'
Desuncir el carro y enganchar la grada.....	8'
Recorrer una vez la banda de tierra (102m.).....	2'
Girar para volver.....	10"

Los esfuerzos variaron de 160 á 145 kilogramos y el término medio en las varias veces que se observó fué de 149. La velocidad de la yunta de mulas era 0m.,85. La superficie ras-

treada en los 2' fué 71,4 metros cuadrados y la que corresponde á 9 horas de trabajo real, es decir, descontando el tiempo empleado en giros y descansos, 1 hectárea y 92 áreas.

**GRADA-CADENA DE SAMUELSON.**—Consiste en una red de anillos cuadrangulares cuyo grueso va disminuyendo desde una pequeña distancia del balancin de madera que lleva el aparato hasta la parte posterior. Para tener distendidos los anillos lleva la grada dos barras de hierro con horquillas en sus dos extremos (véase la página 290). Esta grada no sirve tanto como las otras para desterronar; pero es muy buena para cubrir la simiente y arrancar las malas yerbas. Por su flexibilidad se pliega perfectamente á todas las irregularidades del terreno, por lo cual suele emplearse también en tierras muy húmedas, así como para repartir las enmiendas de cal ú otras sustancias que suelen darse á las tierras. Usase también para rastrear los trigos recién nacidos, para quitar las malas yerbas y los pajones.

Las dimensiones de esta grada son las siguientes; longitud 2<sup>m</sup>,80; ancho 1<sup>m</sup>,48.

Como la tierra en que se trabajaba estaba en las condiciones que dijimos al tratar de la grada triangular de Valcour, que eran las mismas para las tres gradas, producía la actual poco efecto sobre los terrenos, y la yerba quedaba intacta ó escasamente atacada. En cambio destruye perfectamente las toperas en los prados y partizales.

Los tiempos empleados en uncir, desuncir etc., no difieren de los anteriores.

Los esfuerzos variaron desde 110 á 90 kilogramos, y el término medio de las varias veces que se observó, fué de 97. El tiempo empleado en recorrer la banda de 102 metros rastreada fué 1'58"; para girar y volver se gastaron 14". La velocidad de la yunta de mulas fué 0<sup>m</sup>,86. La superficie rastreada en 2'12" fué 150,96 metros cuadrados, y, corresponden á las 9 horas de trabajo 3 hectáreas 70 áreas.

**ESCARIFICADOR GUIPUZCOANO.**—Consta de una armazón de madera de forma triangular, en cuyos barros laterales penetran, por unas ranuras practicadas en los mismos, 5 dientes de hierro un tanto aguzados por su parte inferior; que son verdaderas rejas, y dispuestos de tal modo que el diente delantero está colocado en el eje, otros dos equidistantes de aquél y del eje, y los dos posteriores, más separados aún. Hay dos manceras fijas sólidamente al bastidor en su parte posterior y en la delantera vá un timón para la yunta con su correspondiente clavijero.

En otra variedad de este mismo aparato sólo hay cuatro dientes que, como los anteriores, tienen cosa de 0<sup>m</sup>,5 de longitud, invariablemente unidos á una barra horizontal con un cuello en su parte media para unirse al armazón de madera, mediante fuertes cuñas de la misma: las manceras y el timón van ensambladas como en la anterior. Es preferible la primera variedad por la mayor faja de terreno en que opera, y su gran estabilidad.

Este aparato, muy usado en la provincia que le da su nombre, y poco conocido en las del centro y Mediodía de España, á pesar de su bondad, es un buen escarificador y como tal sirve para romper la costra endurecida del suelo después de la siega, para esponjar la tierra después de una recolección, á fin de hacer germinar las malas yerbas que se destruyen luego con un paso de grada, para refrescar en primavera las labores dadas en invierno, para arrancar las raíces profundas como las de la grama y otras, y para dar las segundas labores.

Las condiciones á que ha de satisfacer todo escarificador y á las que satisface bastante bien el guipuzcoano son las siguientes: Que los dientes sean de quita y pon y por tanto que puedan variarse á voluntad, tanto en número como en posición, y que sean bastante

numerosos á fin de que la capa de labrantía sea atacada con el aparato en todo el ancho de aquélla.

**PRUEBAS DEL ESCARIFICADOR GUIPUZCOANO.** Con el de 5 dientes se tardó en uncir y enganchar 1'30"; en ir al terreno, desuncir, etc., como en las gradas; en recorrer una besana de 159 metros de longitud se gastaron 3' y en girar y volver 40".

Los esfuerzos variaron desde 200 á 140 kilogramos y el término medio de varias observaciones fué 160 kilogramos.

Profundidad de la labor.	0 <sup>m</sup> ,25
Anchura de la capa.	0 <sup>m</sup> ,24
Resistencia de la tierra en cada diente, hecha con auxilio de la pala dinamométrica, (página 206).	31 <sup>kg</sup> ,8
Resistencia que ofrece á cada animal.	80,00
Velocidad del atalaje.	0 <sup>m</sup> ,88
Trabajo mecánico por segundo.	140 <sup>kgm</sup> ,8
Volúmen mullido en 9 horas.	1.762 <sup>m</sup> ,2

Con el escarificador de 4 rejas variaron los siguientes datos. El tiempo empleado en preparar y uncir, 1'18"; en recorrer la besana 2'48"; en girar y volver 45".

Los esfuerzos oscilaron desde 110 á 90 kilogramos y el término medio de varias observaciones fué 103,2 kilogramos.

Profundidad de la labor.	0 <sup>m</sup> ,18
Ancho de la capa.	0 <sup>m</sup> ,32
Resistencia de la tierra en cada diente.	25 <sup>kg</sup> ,8
Velocidad del tiro.	0 <sup>m</sup> ,94
Trabajo mecánico por segundo.	97, <sup>kgm</sup> ,8
Volúmen mullido en 9 horas.	1.766 <sup>m</sup> , c.,38

**SEBRADORA TASKER.** Los ensayos verificados por el Sr. Gutierrez sobre las sembradoras versaron primeramente sobre dos aparatos Tasker, uno con 10 tubos distribuidores para el grano y otro con 5, tirado el primero por una buena yunta de mulas y el segundo por una sola bestia; exigen, sobre todo el primero, un terreno bastante mullido y no muy quebrado.

Ambos modelos de sembradoras son semejantes á la dibujada en la figura 48. con la distinción de llevar 10 y 5 tubos distribuidores respectivamente, en lugar de 4 que tiene la figura. En el ensayo se empleó en la grande la rueda mayor y el piñón regulador de la salida del grano que lleva el número 22 dado por el fabricante. En la pequeña, se hizo el ensayo con la rueda mayor y el piñón núm. 14. Las palancas que sostienen las rejas cubridoras son de madera en las máquinas ensayadas y de hierro en la representada en la figura.

Las pruebas verificadas el 5 de Febrero de 1877, con la máquina de 10 tubos dieron los resultados siguientes:

Tiempo empleado en uncir.	4'30"
Tiempo invertido en echar una fanega de avena en un costal.	1'8"
Id. id. en trasladar el costal á la máquina considerando está de la pa-	