

fijos por roscas encima de la chapa y son, por consiguiente, muy fáciles de reemplazar en caso de necesidad. El contra-trillador está formado de barras longitudinales, entre las que están dispuestas las cribas de hierro. Todas las partes del contra-trillador se hacen solidarias por ocho pernos curvos que circundan el aparato. La separación del trillador y contra-trillador está regulada por roscas de aproximación que obran sobre la generatriz del medio y sobre las dos extremas de la superficie cóncava del contra-trillador. Este sistema de trillador es muy alabado por ciertos fabricantes ingleses: presenta, en efecto, ciertas disposiciones ingeniosas útiles de conocer, pero es posible que el número de los trilladores sea demasiado pequeño y que la chapa perforada que los envuelve no deje de tener inconvenientes bajo cierto aspecto.

El sistema de trillador y contra-trillador más generalmente empleado en las máquinas inglesas es el que construye Goucher. Está formado de tres coronas de fundición, torneadas y ajustadas, y de dos círculos de hierro montados sobre el árbol. Los trilladores, en número de 8, están fijos sobre las tres coronas y sobre los dos círculos, y recubiertos de placas estriadas. Estas placas están fijas por roscas de cabezas achatadas. Se construyen estos trilladores de todas dimensiones, desde 1<sup>m</sup>,52 de longitud sobre 0<sup>m</sup>,71 de diámetro hasta 0<sup>m</sup>,61 de longitud sobre 0<sup>m</sup>,47 de diámetro.

Los trilladores de todas las máquinas de que hemos hablado hasta el presente están formados de barras unidas ó estriadas, pero dirigidas según las generatrices del cilindro, á cuya superficie están fijas. Los trilladores de las máquinas americanas tienen una forma diferente; los trilladores están armados de dientes, dirigidos cuasi en el sentido de los radios del cilindro. El contra-trillador está armado de dientes semejantes, que pasan entre los del trillador. Este sistema da un enorme trabajo: magullá mucho la paja, circunstancia mirada como una ventaja en los países en que entra en gran cantidad en el alimento de los animales. Las máquinas del sistema americano son empleadas hoy en muchas comarcas de Europa: presentan disposiciones muy ingeniosas, y son de una ejecución fácil. El trillador y contra-trillador de estas máquinas están muy separados uno de otro, lo que permite una alimentación rápida. Los dientes están colocados sobre líneas trazadas en hélice sobre superficies cilíndricas. Se regula la separación del contra-trillador cambiando la posición de una rosca que pasa en un doble ojal. El sacudidor de paja está formado de una cadena sin fin de cangilones de madera: la paja queda transversalmente sobre los bordes superiores de estos cangilones, y va á caer fuera de la máquina pasando sobre una segunda criba sin fin. El grano, los cuerpos duros, cascarilla, etc., quedan en el fondo de estos cangilones y en el alto de la cadena son echados sobre una criba. Los cuerpos duros suben para volver á pasar al trillador, y el grano y cascarilla quedan separados por la acción del ventilador.

**ALIMENTACION AUTOMÁTICA.** Las máquinas de trillar actuales, conducidas por hombres formales, no tienen verdaderamente peligro. Los accidentes que se pueden citar desgraciadamente son resultado de imprudencias manifiestas, debidas á una falta absoluta de atención, ó al estado de embriaguez de las víctimas. Sin embargo, se preocupan algunos en añadir á los trilladores un mecanismo de alimentación automática que hiciera más regular el trabajo, ó, al menos, disponer la abertura que recibe la mies, de manera que haga materialmente imposible la aproximación al trillador de las manos ó brazos del obrero. Los ensayos hechos hasta el presente en este camino, no son bastante satisfactorios para merecer una descripción. Basta haber establecido la cuestión.

• **CONJUNTO DE LAS TRILLADORAS.** La figura 56 representa la vista exterior en perspectiva, ó

sea el conjunto de la máquina Ransomes, cuyo corte es la figura 55: con la diferencia de que la 56 tiene las ruedas grandes á la derecha y la 55 á la izquierda; ó en otros términos, están vistas desde los lados opuestos. Se notan, por lo demás en la figura 56, los órganos todos señalados en la 55 y las transmisiones de la fuerza motriz.

La figura 57 representa esta misma máquina en acción: á la derecha está la locomóvil; sigue luego la trilladora, mostrando los hombres que suben la mies y la aproximan al cilindro trillador, y por último, se ve un aparato, que luego describirémos, destinado á subir la paja á una gran muela, donde se la va depositando. El número de obreros mínimo necesario para una máquina es 10, sin contar los de las puntas que traen la mies y los que acarrear el agua para la máquina, si esto es necesario: de ellos, uno es el maquinista que vigila la locomóvil, echa el carbon, engrasa esta máquina: tres en la plataforma para las gavillas; dos para quitar la paja corta y el tamo; tres lo ménos para la muela de la paja larga y para retirar y atar los costales llenos de grano.

La figura 58 representa la vista exterior de una trilladora francesa del acreditado constructor Hermann Lachapelle: varían en sus detalles y disposición, y el dibujo indica el conjunto de éstos y las transmisiones de los movimientos: el aparato del dibujo da la paja larga, y tiene dos cedazos longitudinales.

Otro tanto decimos de la figura 59, que representa una trilladora del constructor francés Brouhot. La 60 es más completa y tiene aparato escogedor del grano: de aquí la mayor complicación de sus órganos. En esta última se ven unos calzos para las ruedas, formados por tarugos de madera y varillas de hierro, los cuales sirven para sujetar las ruedas é impedir que giren mientras funciona la máquina, en la que pudieran producirse oscilaciones ó empujes laterales que hicieran rodar el aparato completo. Estas máquinas son de ménos fuerza que las de Ransomes citadas.

**TRABAJO MECÁNICO DE LAS MÁQUINAS DE TRILLAR.** Después de haber hecho conocer los principales sistemas de máquinas de trillar, debemos indicar los resultados de su empleo y el trabajo mecánico consumido para ponerles en acción.

La sociedad real de agricultura de Inglaterra ha hecho en 1872, en el concurso de Cardiff, experimentos muy detallados sobre las máquinas de trillar. Tomarémos de la relación de los jurados del concurso los datos que van á continuación.

Los pesos, las dimensiones de las trilladoras y las medidas dinámicas obtenidas durante el ensayo de vacío de las principales máquinas que limpian y trituran, están reunidos en el cuadro siguiente:



NOMBRES DE LOS CONSTRUCTORES.	Fuerza nominal en caballos de vapor.	Peso de la máquina. Kg.	Longitud del trillador. metros.	Diámetro del trillador. metros.	Separación a la entrada del trillador y contra-trillador. metros.	Ensayos de vacío.	
						Número de vueltas del trillador por minuto.	Trabajo en caballos de vapor.
Nalder.....	6 á 8	3.046	1,359	0,559	0,0095	952	8,05
Tasker.....	8	2.793	1,559	0,533	0,0111	1.023	7,82
Clayton.....	8	3.808	1,340	0,559	0,0127	989	6,89
Ransomes.....	8	3.656	1,372	0,559	0,0095	1.062	7,26
Gilbert.....	8	2.793	1,346	0,508	0,0158	953	7,35
Humphries.....	7	2.437	1,333	0,508	0,0095	894	7,27
Marshall.....	7 á 8	3.453	1,346	0,559	0,0127	1.010	7,50
Ruston.....	8	3.046	1,346	0,533	0,0079	984	6,83

Las dimensiones de los trilladores son casi iguales en todas estas máquinas, lo que parece indicar que responden bien á las necesidades de la práctica. La fuerza nominal en caballos de vapor es pequeña, pues que aún es inferior en algunos casos á la necesaria para poner en movimiento de vacío la máquina.

La separación del trillador y contra-trillador varía notablemente de una máquina á otra. Los valores absolutos de esta separación son poco diferentes, pero parecen influir mucho sobre el trabajo. Conviene, pues, poder regular el contra-trillador con facilidad y por grados insensibles, á fin de elegir la separación exacta que responda mejor al estado de la mies. En la máquina Marshall del cuadro anterior, la separación del trillador y contra-trillador, era á la entrada de 0<sup>m</sup>,0127, en medio de 0<sup>m</sup>,0095 y á la salida de 0<sup>m</sup>,00476 para trillar trigo. Para la cebada, estas tres separaciones eran respectivamente 0<sup>m</sup>,019, 0<sup>m</sup>,0127 y 0<sup>m</sup>,00635.

Los resultados de las medidas dinamométricas y de las pesadas hechas durante el ensayo de las dos máquinas que limpian y escogen, que han obtenido el primero y segundo premio, y cuyos ensayos de vacío acaban de indicarse, están reunidos en el cuadro siguiente.

La alimentación de las máquinas ha sido más activa que en la práctica corriente; sin embargo, como los fabricantes se preocupaban ante todo de la perfección del trabajo, sobre todo en el segundo ensayo, se puede mirar el tiempo indicado en esta columna como bastante aproximado á lo que se puede obtener en caso de prisa.

El peso de las gavillas, unido al del grano obtenido en cada ensayo, puede dar una idea de la naturaleza de la mies. Provenia de dos cultivos diferentes y no era bien homogénea, una parte contenía muchísima yerba mala.

El trabajo consumido por las máquinas marchando de vacío (cuadro último), se eleva á 63 por 100 en el primer ensayo, y á 0,88 en el cuarto, del trabajo consumido en pleno

trabajo por la máquina Marshall. Estas mismas relaciones están expresadas por 0,56 en el cuarto ensayo. Estas cifras son extremadamente elevadas, pero se alejan de los resultados dados por el ensayo de todas las grandes máquinas inglesas que limpian y escogen con perfección. La cantidad de kilográmetros consumida por kilómetro de gavilla trillado, es igualmente muy subida, aunque la recolección estuviese en un estado de sequedad conveniente.

El trillado es verdaderamente perfecto, porque el grano dejado en la paja y en las espigas se eleva solamente de 1 1/2 á 4 por 1.000 del peso del grano obtenido. Las menores diferencias en este punto deben tomarse, por otra parte, en gran consideración. Un cultivador que emplea estas grandes máquinas trilla lo menos 2.000 hectólitros por año; la menor diferencia de pérdida representa 4 ó 5 hectólitros; es decir, el interés de una gran parte del capital de la máquina. La limpieza y cribado son igualmente perfectos, como lo muestran las últimas líneas del cuadro.

DESIGNACION.	Máquina Marshall del cuadro anterior.				Máquina Ransomes del cuadro anterior.				
	Primer ensayo.	Segundo ensayo.	Tercer ensayo.	Cuarto ensayo.	Primer ensayo.	Segundo ensayo.	Tercer ensayo.	Cuarto ensayo.	
	Trigo	Trigo	Cebada	Avena	Trigo	Trigo	Cebada	Avena	
Peso de las gavillas trilladas, kilogramos.....	1.015	10,15	762	508	1.015	1,015	792	508	
Tiempo empleado, minutos....	16,29	17,81	11,76	8,56	14,91	18,58	14,28	17,95	
Número de vueltas del trillador por minuto.....	1.004	1.024	1.012	1.022	991	1.003	1.003	1.003	
Velocidad del trillador en la circunferencia por segundo, metros.....	29,37	29,95	29,60	29,89	28,99	29,34	29,34	29,34	
Kilográmetros consumidos por kilogramo de gavillas trilladas.....	873	805	632	556	862	903	771	774	
Trabajo mecánico medio en caballos de vapor.....	11,92	10,07	8,97	8,53	12,88	10,83	9,02	7,86	
Grano obtenido (kilógramos..)	de 1. <sup>a</sup> clase...	274,3	378,4	311,5	179,5	327,3	331,0	297,8	196,8
	de 2. <sup>a</sup> clase...	22,70	10,2	12,01	19,04	5,67	8,16	7,71	13,83
	de 3. <sup>a</sup> clase...	16,6	23,0	3,85	9,97	6,57	9,97	7,48	12,33
Grano dejado en la paja entera ó partido, extraído por un nuevo trillado total.....	de 1. <sup>a</sup> clase..	•	0,652	1,700	0,992	•	0,397	1,133	1,190
	desperdicios.	•	0,226	0,255	•	•	0,142	0,170	•
Paja deshecha medida por hectólitro.....	9,0	8,6	3,9	2,7	3,6	4,0	1,6	0,9	
Productos del repaso por la criba Booby de 100 kilg. de grano de 1. <sup>a</sup> clase.)	grano...	•	2,991	6,002	•	•	3,046	7,362	0,159
	desperdicio..	•	0,095	0,402	•	•	0,180	•	•



Las máquinas de trillar, portátiles, movidas por vapor, que separan la paja del grano, limpiándolo, pero sin escogerlo, formaban en el concurso de Cardiff una clase distinta de las máquinas que han sido ensayadas separadamente. Resumiremos aquí los principales resultados obtenidos hoy, que presentan mucho interés.

Las dimensiones, pesos y cifras de los ensayos de vacío, están reunidos en el cuadro siguiente:

NOMBRES DE LOS CONSTRUCTORES	Fuerza nominal en caballos-vapor	Peso de la máquina	Longitud del trillador	Diámetro del trillador	Separación de la entrada del trillador y contra-trillador	ENSAYOS DE VACÍO	
						Número de vueltas del trillador por minuto	Trabajo en caballos-vapor
Holmes.....	8	2.742k.	1m.,371	0m.,559	0m.,0507	926	4,3
Humphries.....	7	2.386	1,346	0,508	0,0190	904	5,9
Ransomes.....	8	3.377	1,527	0,559	0,0095	1057	6,2
Gibbons.....	7	2.285	1,345	0,559	0,0143	980	5,8
Reading ironworks.....	8	2.631	1,341	0,659	0,0120	953	5,8
Marshall.....	8	3.148	1,346	0,559	0,0158	1016	4,9
Nalder.....	8	3.047	1,371	0,559	0,0127	922	4,6
Taskor.....	8	2.539	1,358	0,533	0,0127	1079	5,8
Clayton.....	8	3.555	1,371	0,546	0,0127	966	5,2
Ransomes.....	10	4.671	1,524	0,571	0,0111	1078	7,4
Ruston.....	8	2.844	1,346	0,533	0,0129	990	5,9
Ransomes.....	10	3.859	1,371	0,571	0,0158	1014	6,4

Este cuadro daría lugar á observaciones análogas á las hechas sobre el anterior, y en las que es inútil insistir.

Darémos, pues, inmediatamente los resultados de los ensayos de las máquinas que han obtenido el primero y segundo premio.

No se ha trillado sino trigo candeal en los dos experimentos á que se ha sometido cada máquina.

DESIGNACION	Máquina Clayton del último cuadro		Máquina 1.ª Ransomes del último cuadro	
	Primer ensayo	Segundo ensayo	Primer ensayo	Segundo ensayo
Peso de las gavillas trilladas, kilogramos.....	507,8	1015,6	507,8	1015,6
Tiempo empleado, minutos.....	8,90	16,91	16,58	18,09
Numero de vueltas del trillador por minuto.....	977	999	1.071	997
Velocidad del trillador en la circunferencia por 1", metros.....	27,9	28,4	31,3	29,0
Trabajo mecánico medio en caballos-vapor.....	7,88	11,03	20,75	12,44
Kilográmetros consumidos por kilogramo de gavillas trilladas.....	650	837	637	1.010
Grano obtenido, kilogramos.....	177,3	358,6	171,4	331,9
Grano dejado en la paja entera ó manguillada.....	extraído por una 2.ª sacudida..		"	0,170
	extraído por segun- (1.ª clase.		0,680	0,963
	do trillado..... (2.ª clase.		"	0,510
	Total.....		0,680	2,643
Paja triturada medida por hectólitro.....	3,2	6,3	2,7	4,5

Las máquinas que no escogen el grano consumen de vacío cerca de dos caballos menos que las dotadas de escogedores. Se advertirá que el trabajo consumido por kilogramo de gavillas trilladas en el segundo ensayo, es más considerable en el último cuadro que en el penúltimo. Esta anomalía aparente resulta de que las gavillas estaban mucho más húmedas en el último ensayo que en el momento del segundo de las máquinas con escojedores. Esta diferencia muestra la influencia de la humedad de las gavillas sobre la facilidad de la trilla. Comparando solamente los primeros ensayos del cuadro anterior con los segundo del penúltimo, se ve que la adición de un escogedor aumenta el trabajo consumido en 23 por 100 si se comparan unas máquinas, y en 40 por 100 si otras.

El trabajo mecánico necesario para la trilla de la cosecha de una hectárea con las máquinas mencionadas en el cuadro anterior, es muy considerable. Se eleva próximamente, en efecto, para una recolección de 35 hectólitros trillada por la máquina más ventajosa á  $35 \times 75 \times 3 \times 650 = 5.118,750$  kilográmetros. Esta cifra no forma, es verdad, sino una ligera fracción de la que expresa la suma del trabajo mecánico empleado en la labor, gradas, segadoras, etc.; pero es bastante elevada para mostrar la necesidad de perfeccionar las trilladoras y de aumentar su efecto útil.

ELECCION Y ENSAYO DE UNA TRILLADORA. La compra de una máquina de trillar merece una atención profunda. Después de haber elegido con todo interés el género de máquina más apropiado á las necesidades y condiciones económicas de la granja, se debe comprobar con minucioso cuidado la perfecta ejecución de todas las partes del mecanismo. Una buena máquina de trillar debe llenar las principales condiciones que vamos á enunciar rápidamente;