

TOMO LVII

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

# **Cien años de cosechadoras de trigo en la Argentina**

**Comunicación del Académico de  
Número Ing. Agr. Rodolfo G. Frank**



Sesión Ordinaria  
del  
9 de Octubre de 2003

### **Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia**

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

# CIEN AÑOS DE COSECHADORAS DE TRIGO EN LA ARGENTINA

Comunicación del Académico de Número Ing. Agr. Rodolfo G. Frank

Señores Académicos

Antes de tratar el tema anunciado les agradezco cordialmente la presencia.

## 1. Introducción

Si bien las cosechadoras tradicionales, tal como se las conoce hoy en día, que cortan la mies y la trillan, arrastradas primero por caballos, luego por un tractor y posteriormente automotrices, comenzaron a generalizarse en la década del 20 del siglo XX, es poco conocido que ya anteriormente, a comienzo de ese siglo, se había difundido otro tipo de cosechadoras provenientes principalmente de Australia. Diferente y en ocasiones hasta anterior a los Estados Unidos, fue el desarrollo de la cosechadora en Australia. En Estados Unidos las cosechadoras fueron máquinas que se desarrollaron partiendo de una combinación de la acción de la segadora (que allí comenzó a difundirse en la década del 40 del siglo XIX<sup>1</sup>) con la de la trilladora. Por ello, eran máquinas que segaban (cortaban) la mies y simultáneamente la trillaban. En Australia, en cambio, el desarrollo se basó sobre máquinas que arrancaban las espigas, es decir el mismo principio empleado ya, a principios de nuestra era, por los galos en su *vallus*, una máquina mencionada por Plinio el Viejo (23-79)<sup>2</sup>. John W. Bull construyó en 1843 una arrancadora de

espigas, *stripper* en inglés, después de haber tenido, en el verano de 1842/43, serios problemas con la siega de su trigo debido a la insuficiencia de operarios<sup>3</sup>. Por otra parte, se había ofrecido un premio de £ 40 a quién inventase una máquina cosechadora. Bull se presentó a ese concurso, pero el jurado desechó su máquina. Desilusionado, Bull volvió a su *farm*, dejando su máquina en exhibición en el pueblo por si alguien tuviese interés en perfeccionarla y construirla. En ella se interesó John Ridley (1806-1887), que comenzó con la fabricación de *strippers*, que vendía a £ 150<sup>4</sup>. Otros fabricantes se agregaron posteriormente. Estas máquinas *strippers* precursoras arrancaban el grano haciendo pasar la planta de trigo por largos puntones, en forma de peine (razón por la cual aquí también se denominaron, posteriormente, cosechadoras de peine), y completando el proceso con un batidor que arrancaba las espigas y las arrojaba a un cajón o depósito situado a continuación. Los *stripper* sólo trillaban parcialmente la mies y no separaban el grano de la paja, lo que debía hacerse posteriormente con una aventadora; era más bien una arrancadora recolectora, algo así como

<sup>1</sup> FRANK, RODOLFO G. La segadora. *Todo es Historia* 27(318):50-58. 1994.

<sup>2</sup> PLINIUS SECUNDUS, CAIUS. *Naturalis historiae*, XVIII, 72, 1 [se utilizó la obra bilingüe: *Histoire naturelle de Pline avec la traduction en français* par M.E. Littré. Paris, Didot, 1865. t. 1 p. 697].

<sup>3</sup> CALLAGHAN, A. R. Y A. J. MILLINGTON. *The wheat industry in Australia*. Sydney, Angus and Robertson, 1956. p. 337 y ss.

<sup>4</sup> QUICK, GRAEME R. AND WESLY F. BUCHELE. *The grain harvesters*. St. Joseph, ASAE, 1978. p. 114 y ss.

una nueva versión muy mejorada del antiquísimo *vallus* galo. Estos *strippers* eran máquinas relativamente chicas: tenían plataforma de 5 pies y podían ser arrastradas por 3-4 caballos.

Algunos de esos primeros *strippers* fueron importados a nuestro país. Al visitar el gobernador de Córdoba a Fraile Muerto (Bell Ville) el 9 de febrero de 1869, concurre a la estancia «Algarrobitos» de los Sres. Paul, Purdie y King. Al describir la maquinaria, informa The Standard: «Una de las máquinas más importantes y útiles ... introducida sólo por el enérgico Mr. Melrose, es el «*stripper*» australiano. Es una máquina para recoger la mies de trigo, avena, cebada, etc. Es un cajón grande sobre ruedas; en el frente tiene una barra que nivela todas las espigas y al pasar las deja libres e instantáneamente saltan entrando a un peine que se halla detrás. Sobre éste se halla un juego de batidores que arrancan las espigas, y al mismo tiempo hacen entrar a golpes el grano al cajón situado detrás ... »<sup>5</sup>. Es probable que ese *stripper* haya sido importado de Inglaterra y no de Australia. Ridley volvió a establecerse en Inglaterra, desde donde había emigrado a Australia, y siguió interesado en maquinaria agrícola. Bajo su dirección una firma de Leeds construyó 12 *strippers* para el mercado británico, pero no dieron resultado en el clima inglés, mucho más húmedo que el australiano. Los doce *strippers* fueron exportados a Sudamérica en 1868<sup>6</sup>, no lográndose confirmar si todos, algunos o ninguno de ellos fue importado a nuestro país.

## 2. La «australiana»

El *stripper* se siguió perfeccionando en Australia, sobre todo incorporando y luego mejorando lo referente a la trilla y a la limpieza del grano. En ello se destacó Hugh Victor McKay (1865-1929). Aún muy joven construyó un prototipo hacia 1885<sup>7</sup> que dió buen resultado. Al año siguiente vendió su primer máquina y al subsiguiente formó una pequeña empresa que en 1888 logró vender 60 de sus «arrancadoras-cosechadoras» (*stripper-harvester*) como se las denominó. A partir de 1895 se adoptó la marca «Sunshine». «En 1902, McKay se enfrentó a otra crisis, una sequía prolongada. Después de una sucesión de malos años, los productores mal podían afrontar la adquisición de equipos nuevos. Impertérrito, McKay envió a su hermano con 50 arrancadoras cosechadoras a la Argentina. El viaje fue altamente exitoso: toda la partida se vendió. Así comenzó Australia una exportación que logró colocar más de 10.000 cosechadoras Sunshine en el exterior hasta que comenzó la Primera Guerra Mundial.»<sup>8</sup>. El hermano de McKay, Sam McKay (1871-1932) estuvo repetidamente en la Argentina. Entre 1907 y 1909 volvió con su esposa, habiendo nacido su hijo mayor Stuart aquí, retornando otra vez en 1911<sup>9</sup>. En nuestro país la máquina de McKay se comercializó con la marca «La Australiana» (de ahí la denominación de «australianas» de las cosechadoras de peine) y su representante fue la conocida firma Agar Cross & Cia. No

<sup>5</sup> The Standard (Buenos Aires) 8(3003):2. 20/2/1869.

<sup>6</sup> QUICK, GRAEME R. AND WESLY F. BUCHELE. op. cit. p. 116.

<sup>7</sup> LACK, JOHN. The legend of H. McKay. Victorian Historical Journal 61(2-3):124-157. 1990.

<sup>8</sup> QUICK, GRAEME R. AND WESLY F. BUCHELE. op. cit. p. 119 y 120.

<sup>9</sup> LACK, JOHN. Carta a R. G. Frank del 18/4/1994.

fue el único en exportar arrancadoras cosechadoras a la Argentina. También exportaron Nicholson & Morrow y otros fabricantes, si bien en mucha menor escala. Las marcas más difundidas, aparte de la Australiana, fueron Crescent y Golondrina.

Ya en 1902 se ensayaron algunas cosechadoras de peine en la provincia de Santa Fe<sup>10</sup>. Eran máquinas arrastradas por seis caballos, con una plataforma de 5 pies de ancho (1,50 m) que arrancaban las espigas «... y por medio de un juego de batidores las separan y arrojan al cilindro trillador; el grano, pasando sobre unas zarandas viene limpiado y separado, con la ayuda de un ventilador, y depositado, en fin, dentro de un cajón con capacidad para tres bolsas de grano; toda la máquina está montada sobre tres ruedas, dos altas, y otra más pequeña adelante y a

la izquierda.» según la descripción de Miatello<sup>11</sup>. Su operación requería tres hombres: un maquinista que dirigía la máquina, un cuarteador montado a caballo para manejar éstos y un cosedor que cosía y apilaba las bolsas. La descarga de la tolva se efectuaba con la máquina detenida; el cosedor no iba sobre la máquina como en las cosechadoras más modernas. Los pro y contra de la australiana, frente al sistema tradicional de siega con espigadora, acarreo y emparve, de acuerdo con Miatello, quién las estudió detenidamente («... hemos seguido, durante algunos días, el trabajo de dos de estas máquinas; las hemos conducido, manejándolas personalmente, y nos hemos formado un criterio, derivado del estudio y de la práctica que creemos completo hasta ahora.»)<sup>12</sup>, eran los siguientes:

Ventajas	Desventajas
<p>Siega y trilla simultáneas.  Ahorro de personal asalariado (una familia puede atender toda la cosecha).  Posibilidad de venta inmediata del producto (no hay que esperar la trilla).  Costo relativamente inferior.</p>	<p>Requiere trigo erguido, maduro, seco y sin malezas.  Con trigo encamado sólo se puede cortar contra viento, lo que origina pérdidas de tiempo.  Con terreno húmedo, y especialmente en suelo arenoso, arranca y desarraiga toda la planta cuando no llega a cortar la espiga.  Con trigo desperejo o en terreno accidentado, hay pérdidas de plantas por ser lenta la regulación de altura del peine.  Elevadas pérdidas por espigas no recogidas y granos que se caen (estimadas como mínimo en un 10 % comparado con la espigadora).  El peine se atasca fácilmente con tiempo húmedo y trigo verde o enmalezado.  A veces, la limpieza del trigo es deficiente por zarandas empachadas y/o ventilador mal regulado; como consecuencia hay rebajas en el precio del grano.  Máquina pesada (1.500 kg con conductor y tolva llena) que requiere 6 caballos, que se cansan pronto y obliga a 3 o 4 mudas diarias  Menor capacidad de trabajo que la espigadora</p>

<sup>10</sup> MIATELLO, HUGO. Investigación agrícola en la provincia de Santa Fe. Buenos Aires, 1904. (Anales del Ministerio de Agricultura, Agronomía Tomo I No. 3). p. 251.

<sup>11</sup> MIATELLO, HUGO. La gran faena de fin de año. Anales de la Soc. Rural Arg. (B. Aires) vol. 38, sept.-oct. 1905 p.18-26.

<sup>12</sup> Ibídem.

Entre las desventajas cabe destacar las elevadas pérdidas, frente a la espigadora, y un grano de menor calidad. La mayor ventaja residía en el ahorro de mano de obra. Miatello estima su capacidad de trabajo en 4 ha/día en promedio para una campaña («Solamente en condiciones muy favorables puede cosechar 5 hectáreas por día ...») y necesitando 3 hombres se tiene un requerimiento de 0,75 días-hombres/ha. Admitiendo 10 horas diarias de trabajo se tienen 7,5 horas-hombre/ha. Frente a esto, el sistema tradicional de corte con espigadora requería para segar, acarrear la mies, emparvar y trillar 19 hh/ha<sup>13</sup>. Si sólo se refiere a la época de siega (que en la australiana incluía la trilla), se necesitaban 7 operarios utilizando la espigadora y sólo 3 con la cosechadora de peine. Pero, por otra parte, la capacidad de trabajo de la australiana, de 0,40 ha/h aproximadamente, era algo inferior comparada con la atadora con 0,45 ha/h, predominante en el sur de Buenos Aires donde se difundió principalmente la cosechadora de peine y, sobre todo, con la espigadora que

llegaba a 0,73 ha/h. Esto no deja de ser una desventaja, pues «... el tiempo es oro, y durante la cosecha es de finísima ley...» afirma muy gráficamente Miatello.

### 3. Auge y declinación de la australiana

La difusión de la australiana se puede visualizar a través de los censos de la época. Los cuadros del Censo Agropecuario Nacional de 1908 incluyen, entre las máquinas censadas, a las «Cosechadoras (australianas)» y en el censo de 1914, si bien los tabulados sólo consignan «cosechadoras», en la cédula censal se aclaraba «Cosechadoras (australianas y otras)». De esto se desprende, especialmente para el censo de 1914, que no todas las máquinas censadas eran australianas, pero la cantidad de las otras debe haber sido insignificante pues aun no se habían difundido mayormente en las dos décadas iniciales del siglo XX. Los censos mencionados dan las siguientes cifras de cosechadoras:

Provincia	Censo de 1908		Censo de 1914	
	Cantidad	%	Cantidad	%
Buenos Aires	1.912	75,8	7.302	86,5
Santa Fe	211	8,4	67	0,8
Córdoba	145	5,7	144	1,7
Entre Ríos	89	3,5	43	0,5
La Pampa	118	4,7	754	8,9
Otras provincias	48	1,9	134	1,6
Total del país	2.523	100,0	8.444	100,0

<sup>13</sup> FRANK, RODOLFO G. Ganar el pan con el sudor de la frente: el insumo de trabajo en la producción de trigo. Anales de la Acad. Nac. de Agr. y Vet. 54:179-201. 2000.

Las cosechadoras de peine o australianas se difundieron principalmente en el sur de Buenos Aires. Los partidos con mayor cantidad de cosechadoras eran, en 1908, Puán (275), Coronel Pringles (136), Necochea (119), Bolívar (99), Coronel Suárez (86), Tres Arroyos (82), Villarino (78), Saavedra (75), Guaminí (66), Juárez (65), Gral. Lamadrid (64), Las Sierras (62) y Adolfo Alsina (54). Los restantes tenían menos de 50 australianas. Estos 13 partidos sumaban 1.261 máquinas, las dos terceras partes de toda la provincia. Sólo Puán tenía más cosechadoras que individualmente cualquiera de las restantes provincias. El censo de 1914 sigue aproximadamente el mismo orden: Puán (886), Coronel Pringles (874), Coronel Suárez (566), Tornquist (484), Coronel Dorrego (478), Gral. Lamadrid (408), Juárez (289), Villarino (288), Azul (266), Olavarría (263), Necochea (259), Lobería (255), Guaminí (228) y Adolfo Alsina (214). Los restantes cuentan con menos de 200 máquinas. Los 13 partidos suman 5.758 cosechadoras, el 82 % del total de la provincia. También eran relativamente importantes en el sudeste del entonces Territorio de La Pampa: los en aquel entonces denominados Departamentos 3° y 4° concentraban el 73 % de las cosechadoras en 1914. En el resto del país eran relativamente escasas.

Frente a los otros sistemas de cosecha, sin embargo, las cosechadoras sólo ocupaban una proporción modesta. Aun sin ser comparables, por su diferente

capacidad de trabajo, cabe señalar que junto a las 1.912 cosechadoras existentes en la provincia de Buenos Aires en 1908 había 20.263 segadoras-atadoras y 9.746 espigadoras. En el total del país las cifras eran, respectivamente, 2.523, 33.553 y 32.582. En el censo de 1914, Buenos Aires contaba con 7.302 cosechadoras, 14.990 espigadoras, 8.436 segadoras y 16.405 segadoras atadoras. Los totales del país eran 8.444 cosechadoras, 49.205 espigadoras, 23.677 segadoras y 25.663 segadoras atadoras. Bórea menciona que en la campaña 1920/21 en la provincia de Buenos Aires el 20 % de la superficie cosechada de trigo lo es «con cosechadoras, casi todas de peine»<sup>14</sup>. A nivel de país, las cosechadoras trabajaban el 13,8 % de la superficie, frente al 52,5 % cosechado con espigadoras y el 33,7 % con atadoras.

La declinación comenzó en la segunda década del siglo XX. El economista agrario alemán Theodor Brinkmann, que estuvo hacia 1930 en nuestro país y que estudió detalladamente los sistemas de cosecha, afirma en un trabajo publicado en 1930<sup>15</sup> que la australiana ya había desaparecido. ¿Cuál fue el motivo? Podemos decir que la razón principal fue el ser desplazada por la cosechadora de corte, más eficiente y de mayor capacidad de trabajo. Pero también cabe preguntarse por qué no se impuso en su momento la australiana, que unía la siega con la trilla, frente a los métodos tradicionales que requerían el corte, acarreo,

<sup>14</sup> BÓREA, DOMINGO. La cosecha de trigo en la República Argentina; método para determinar su costo. Buenos Aires, 1921. 43 p.

<sup>15</sup> BRINKMANN, THEODOR. Die Umgestaltung der argentinischen Erntemethoden infolge Übergangs zum Mähdruschsystem. Berichte über Landwirtschaft 11(1):1-20. 1930.

emparve y trilla de la mies. Visto retrospectivamente puede decirse que la causa principal fue que no llegó a ser competitiva, en términos de costos, con los sistemas tradicionales primero y con la cosechadora de cuchilla después.

#### **4. Costos operativos comparados**

Para responder los interrogantes planteados referentes a qué sistema era más económico, se han calculado costos de la australiana y del sistema tradicional de siega con espigadora y tareas conexas, para 1905, basados en la información, muy completa, que aporta Miatello<sup>16</sup>. Relativamente reducidas fueron las modificaciones efectuadas sobre los datos de este autor. Por una parte, se ha partido del supuesto que en las chacras había suficientes caballos para una u otra alternativa. Esto implica que los caballos originan costos indirectos y por lo tanto se excluyen del cálculo que sólo contempla costos directos. Se han agregado amortización e intereses del capital involucrado, omitidos por Miatello, que sólo considera gastos. Se han respetado las horas diarias de trabajo (10 h/día) en ambos casos, pese a considerar que en la cosechadora deberían ser algo inferiores que en la espigadora (esta última puede trabajar con algo más de humedad de la mies). También se ha mantenido la capacidad diaria de las máquinas pese a que cálculos de verificación estiman una capacidad algo inferior. Miatello toma para su cálculo una australiana de 5 pies de ancho de corte.

Para interpretar correctamente los resultados hallados se debe tener presente que se refieren a uno de los años iniciales de la difusión de la australiana. Incluyendo en el costo de las australianas las pérdidas de granos y la diferencia negativa en el precio, pero suponiendo que hay suficiente tiempo disponible, se tiene que su costo es superior al del sistema tradicional. Si bien Miatello afirma que es de costo relativamente inferior, si se agregan amortizaciones e intereses los resultados obtenidos indican que la australiana es más costosa en todos los casos, cualquiera sea la superficie cosechada. Sin embargo, hay que recordar que el tiempo para la cosecha es limitado, y que la capacidad de trabajo de la australiana es sensiblemente inferior al de la espigadora. Si el tiempo disponible fuesen 10 días efectivos de trabajo, lo que implica una duración total algo mayor si la cosecha es interrumpida por lluvias o desperfectos de las máquinas, la diferencia a favor de la espigadora se acentúa. La australiana no logra costos inferiores a poco más de \$ 2 por quintal, mientras que la espigadora se halla unos 50 centavos por debajo. No deja de ser una diferencia apreciable.

Si se analiza la composición del costo, se destacan dos aspectos: 1) lo que la cosechadora ahorra por evitar la trilla como operación separada, lo compensa por las pérdidas y el menor valor del producto. Sobre todo, las pérdidas de granos inciden sensiblemente en su mayor costo. 2) La cosechadora requiere una mayor inversión de capital, lo que se

<sup>16</sup> MIATELLO, HUGO. La gran faena ... op. cit.



traduce en mayores amortizaciones e intereses.

Quince años después, para la campaña 1920/21, Bórea<sup>17</sup> presenta costos de cosecha de trigo de cinco máquinas diferentes: espigadora con elevador (o sea descargando la mies segada directamente en chatas jaula que la llevan a emparvar), atadora, espigadora-atadora, cosechadora de peine (o espigadora trilladora como la denomina) de 8 pies de ancho (o sea mayor que la adoptada por Miatello de 1905) y cosechadora de cuchilla (también llamada espigadora trilladora, o sea la cosechadora que se comenzó a difundir en la década del 20). También aquí se han hecho algunas modificaciones a la metodología empleada por el autor. Por una parte se siguió el mismo criterio referente a los caballos que en los cómputos referidos a 1905. Por otra parte, el cálculo de la amortización se efectuó por el método simple (Bórea utilizó el de las imposiciones vencidas). Este autor estima que las pérdidas de granos de la cosechadora de peine ascienden a 60 kg/ha, equivalente al 6,7 % del rendimiento. Con respecto a la calidad de los granos cosechados con cosechadoras hace algunas consideraciones basadas en diversas fuentes, pero no las cuantifica. Asimismo menciona la necesidad de secar el grano cosechado con ambas cosechadoras, tarea innecesaria en el proceso de emparve y trilla, pero tampoco cuantifica monetariamente esta operación, razón por lo que se excluyen ambos ítems del cálculo.

Los resultados hallados indican una situación favorable para la

australiana, que en superficies reducidas es menos costosa que las demás máquinas. Pero también es claro que le ha salido un competidor que sólo la supera levemente en costos (y a veces es menos costosa): la cosechadora de cuchilla que, como se sabe, terminará imponiéndose. La más costosa de las máquinas es la atadora, quedando las restantes en un nivel intermedio pero claramente por encima de las cosechadoras.

La composición del costo indica que la falta de competitividad de espigadoras y atadora se debe principalmente a la incidencia de la trilla, seguida por el costo de la mano de obra. Los flancos débiles de las cosechadoras son las pérdidas de granos en la de peine y el costo originado por la cosechadora en sí, especialmente la nafta que supera la suma de gastos de conservación, reparaciones y lubricantes.

## 5. Conclusiones

Las cosechadoras de peine o australianas comenzaron a difundirse en la primer década del siglo XX, especialmente a partir de 1902 cuando una severa sequía en Australia obligó al mayor fabricante de la época a buscar nuevos mercados. Esporádicamente, se habían traído algunos *strippers* desde la década del 60 del siglo anterior. Las australianas, sin embargo, no llegaron a desplazar al tradicional sistema de siega con espigadora o atadora, acarreo, emparve y trilla especialmente a causa de su mayor costo, debido principalmente a las pérdidas de

<sup>17</sup> BÓREA, DOMINGO. op. cit. p. 19 y ss.

granos, una menor calidad del trigo y el requerimiento de una mayor inversión en maquinaria. Su mayor ventaja residía en el ahorro de mano de obra, aspecto importante pues su disponibilidad en épocas de cosecha siempre fue un cuello de botella.

La declinación de las australianas se debió a la difusión de

la cosechadora de cuchillas, más eficientes que aquéllas. Ya en 1920 los costos de ambas eran bastante similares, con una leve ventaja, aún, de las australianas, que en los años siguientes debe haber desaparecido.

Nada más y muchas gracias y si lo desean podemos dialogar sobre el tema.



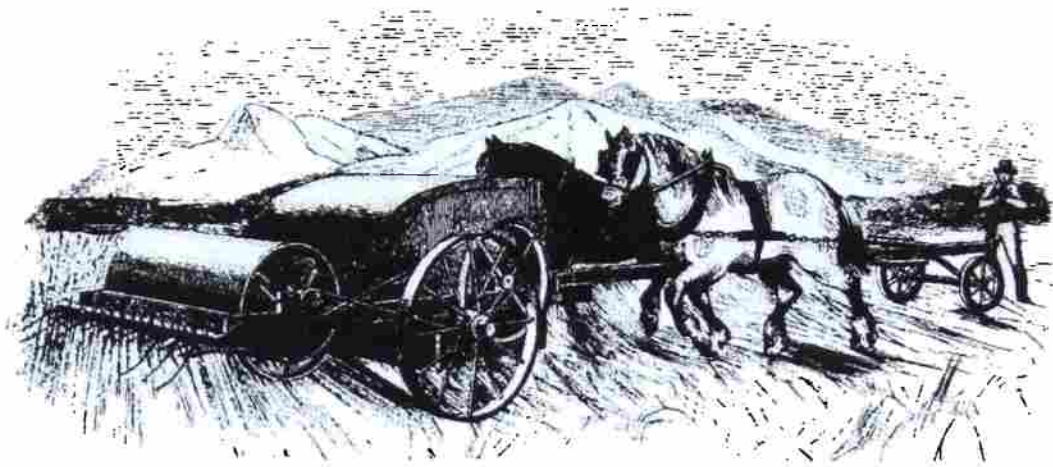
Vallus 01. El *vallus* utilizado en las Galias y descrito por Plinio, esculpido en una piedra hallada en Buzenol (sur de Bélgica), reproducido en un sello postal belga. Se encuentra actualmente en el Musee Gaumais de Virton, Bélgica.



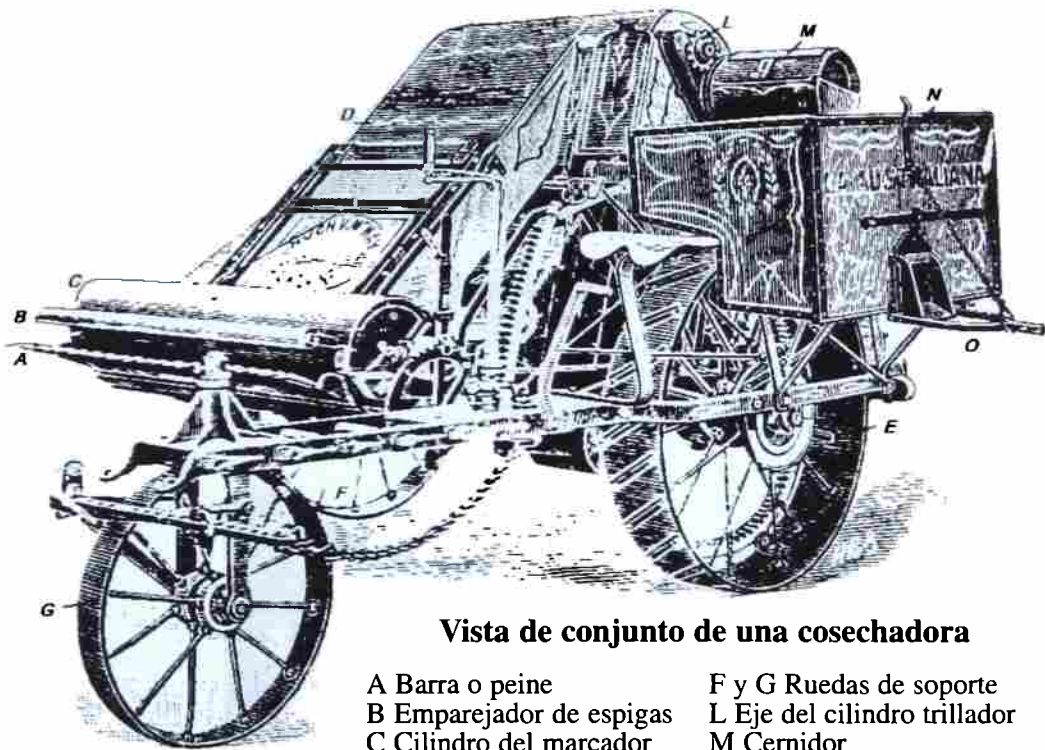
Vallus 02. Reconstrucción contemporánea del *vallus*, efectuada por ingenieros de la DLG alemana.



Vallus 03. El *vallus* de la DLG en un ensayo contemporáneo.



**Stripper de Ridley de 1843**



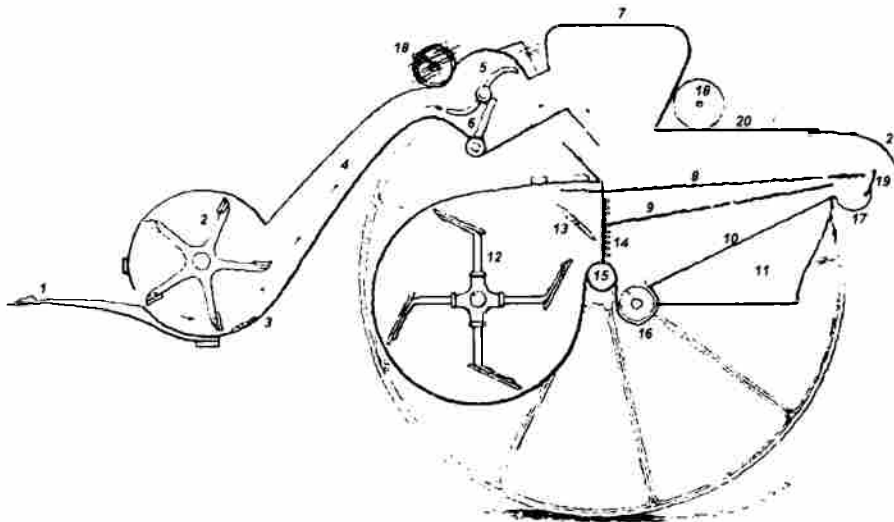
**Vista de conjunto de una cosechadora**

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| A Barra o peine          | F y G Ruedas de soporte                          |
| B Emparejador de espigas | L Eje del cilindro trillador                     |
| C Cilindro del marcador  | M Cernidor                                       |
| D Pasaje de las espigas  | N Tolva de los granos                            |
| E Rueda motriz           | O Salida de la semilla y ganchos para las bolsas |

Adaptado de Conti, Marcelo. Mecánica agrícola. B. Aires, Estrada. 1913



**Detalle del peine de las cosechadoras**



**Corte esquemático de una "australiana"**

- |   |  |
|---|--|
| 1 Peine   | 12 Ventilador invertido  |
| 2 Batidores que arrancan las espigas  | 13 Ajustador de la corriente de aire                                 |
| 3 Cóncavo para ayudar la trilla   | 14 Tablita para ajustar las zarandas                                 |
| 4 Pasaje desde los batidores al cilindro                                    | 15 Eje principal   |
| 5 Cilindro con horquillas   | 16 Zaranda rotativa y noria para conducir el trigo al elevador       |
| 6 Contrabatidor de dientes entre los cuales pasan las clavijas del cilindro | 17 Abertura para conducir el grano perdido al elevador de las puntas |
| 7 Cubierta perforada para el escape del aire                                | 18 Zaranda rotativa superior (retorno)                               |
| 8 Zaranda superior por la cual pasa el grano                                | 19 Tablita ajustable para evitar que se escapen los granos           |
| 9 Segunda zaranda para limpiar el grano                                     | 20 Cubierta para proteger las zarandas                               |
| 10 Plano inclinado  | 21 Tapa para proteger las zarandas contra el viento.                 |
| 11 Caja para recibir la paja y los desperdicios                             |  |

Adaptado de Conti, Marcelo. Mecánica agrícola. B. Aires, Estrada, 1913

# COSTOS

