

El arado de disco frente al arado común y los progresos de la mecánica agrícola

(A RAÍZ DE UNA POLÉMICA)

POR EL DR. MARCELO CONTI

« In certi anitas ; in dubiis libertas ; in omnibus caritas ».
(Unidad de opiniones en las cosas ciertas, libertad de
opiniones en las cosas dudosas, y en todos los casos
suavidad y cultura en la discusión.)

SUMARIO : Breves consideraciones sobre una polémica. — El porvenir del disco en la labranza del suelo. — A quién debemos los mayores adelantos de la mecánica agrícola.

ANTECEDENTES

Hace aproximadamente unos treinta años empezó a lanzarse sobre este mercado el arado de disco. Como toda máquina agrícola ella fué el resultado de una ingeniosa adaptación lograda a costa de repetidos ensayos. Ninguna teoría había guiado a sus inventores. Se pensaba poder reducir el trabajo de labranza de la tierra con el uso de una máquina con órgano animado de movimiento rotatorio en lugar del cuerpo del arado común que penetra en forma de cuña. Se creyó haber hallado con el disco la solución ideal.

Fué mucho el entusiasmo que despertó en los primeros tiempos esa máquina entre nuestro agricultores, pero yo quedaba dudoso de los beneficios reales que ella hubiera podido aportar ; resolví entonces emprender una serie de ensayos dinamométricos que me permitieron aclarar mis dudas y formular observaciones prácticas de gran interés.

Publiqué en 1907 una memoria que fué presentada al Congreso de agricultura internacional americano que se reunió en Chile.

Las conclusiones a que llegué fueron en síntesis las siguientes :

1ª El arado de disco, debiendo cortar bandos de tierra más angosta que el arado común, para ofrecer una labor agrónomicamente aceptable, si bien requiere menor fuerza para la tracción, está obligado a cortar un número mayor de surcos y por eso a recorrer más camino. Como consecuencia de eso el producto fuerza por espacio o sea trabajo mecánico en kilográmetros para remover un metro cúbico de tierra o, lo que es lo mismo, arar una hectárea de campo, resulta para el disco más elevado. La ventaja dinámica no es por lo tanto sino aparente y en realidad la labor con el disco requiere una suma mayor de energía que con el arado común ;

2ª Por las razones expuestas pronostiqué la rápida desaparición de los entusiasmos para el arado de disco y la restricción de su empleo a ciertos determinados casos (tierras vírgenes, desmontes, etc.) y toda vez que se realizaran labores superficiales.

Los hechos dieron razón a mis previsiones ; las casas de máquinas que en esos tiempos vendían con preferencias arados de discos, vieron disminuir rápidamente los pedidos de esta máquina y hoy son contados los que lo usan habiéndose llegado, en los últimos tiempos, a utilizar el principio del disco sólo para arados poldiscos llamados desrastrojadores o Whetland y de los cuales haremos mención más adelante.

EL ARADO DE DISCO Y LOS TÉCNICOS

Hemos dicho que el arado de disco no es el resultado de estudios teóricos sino una concepción debida a la genialidad de los prácticos y de los fabricantes.

Los tratados de mecánica agrícola aparecidos hasta la fecha por lo general o no tratan o apenas mencionan el arado de disco y sólo lo describen en forma superficial y sin tocar lo que más interesa conocer, esto es, la dinámica de la máquina. Nuestra primitiva monografía, en parte reproducida en nuestro tratado sobre la materia (1), ha llamado la atención de los estudiosos, y como nada apareció en contra considerá-bamos como aceptadas las conclusiones a que habíamos arribado.

El profesor BARCH, de Alemania, publica en su *Motor pflugtechnik* los resultados de sus ensayos llegando a la conclusión que el disco requiere un esfuerzo de tracción algo menor que el arado común, pero agrega que la diferencia es por lo general tan pequeña que los dos aparatos pueden considerarse dinámicamente equivalentes. Hasta aquí menos mal. Pero últimamente el profesor NERLI del Instituto superior agrario de la Uni-

(1) M. CONTI, *Mecánica Agrícola*, 2º tomo.

versidad de Bolonia, en un estudio publicado en la revista *Italia Agricola* (enero 1930) llegó a conclusiones algo distintas y termina con recomendar el arado de disco considerándolo dinámicamente más ventajoso que el arado común.

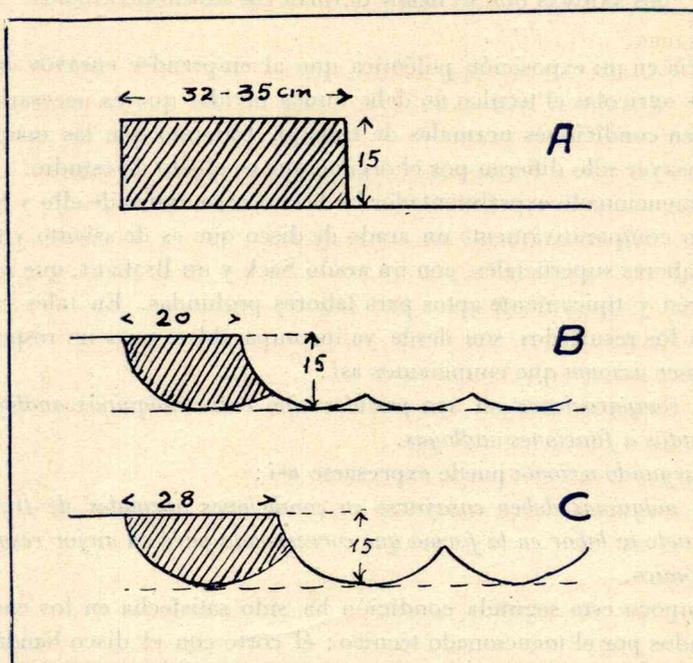


Fig. 1. — Esquema de labranzas: A, con arado común, la banda es rectangular y a una profundidad de 15 cms. corresponde un ancho de 32 a 35 cm; B, labranza con arado de disco: la banda, por una profundidad de 15 cm. tiene un ancho de 20; en estas condiciones el fondo del surco tiene pequeñas aristas de tierra dura; C, labranza con disco cortando bandas de unos 28-30 cm., en este caso las aristas de tierra dura del fondo del surco son muy pronunciadas y dejan una labor muy imperfecta.

La banda de tierra cortada por el disco debe por lo tanto ser relativamente angosta y esto reclama un mayor número de surcos para arar una determinada superficie. La ventaja de resultar más liviano al tiro en el arado de disco desaparece frente al mayor espacio que deben recorrer los animales resultando con eso una suma mayor de trabajo mecánico como lo demostraron nuestros ensayos.

Frente a dichas declaraciones contesté en la misma revista (mayo 1930) poniendo en evidencia las razones por las cuales el mencionado experimentador había llegado a conclusiones tan distintas que las mías. El profesor NERLI replicó (julio 1930) en forma muy breve declarando que en definitiva *sus conclusiones no le parecían tan contrarias a las mías*. Acepto complacido y doy por terminada la amigable polémica,

pero considero de utilidad dejar constancia en las páginas de esta Revista, de las razones que me han servido para sostener mis puntos de vista.

DOS AXIOMAS QUE NO DEBEN OLVIDAR LOS EXPERIMENTADORES

Decía en mi exposición polémica que al emprender ensayos de máquinas agrícolas el técnico no debe nunca olvidar que es necesario ponerse en condiciones normales de trabajo, tratando que las máquinas por ensayar sólo difieran por el órgano que es objeto de estudio.

El mencionado experimentador ha hecho caso omiso de ello y ha ensayado comparativamente un arado de disco que es de asiento y típico para labores superficiales, con un arado Sack y un Brabant, que son de avitrén y típicamente aptos para labores profundas. En tales condiciones los resultados son desde ya incomparables, pues no responden al *primer axioma* que enunciamos así:

Las comparaciones no son posibles sino entre máquinas análogas y destinadas a funciones análogas.

El *segundo axioma* puede expresarse así:

Las máquinas deben ensayarse en condiciones normales de trabajo, realizando la labor en la forma que corresponda para su mejor resultado agronómico.

Tampoco esta segunda condición ha sido satisfecha en los ensayos realizados por el mencionado técnico; él cortó con el disco bandas de tierra excesivamente anchas, casi como las del arado común (véase fig.) realizando así una labor inaceptable agronómicamente, por el tamaño excesivo de los bordes de tierra dura del fondo del surco.

LOS ARADOS DESRASTROJADORES

Que al arado de disco le corresponda cortar bandas de tierra relativamente angosta lo dicen los mismos arados polidiscos, hoy aceptados para la labor rápida y superficial de los rastros.

Estos arados, que se ha convenido llamarlos desrastrojadores, y que los americanos llaman también *Whetland* (cultivador extensivo para trigo), llevan armados diagonalmente sobre un mismo bastidor una serie de 16 a 20 discos, dejando para cada uno un espacio correspondiente a una banda de tierra de un ancho variable entre 15 y 20 cm. (los arados de reja cortan bandas de 30-35 cm.)

El desrastrojador, usado para labores superficiales, siempre que se disponga de tractor mecánico, puede prestar servicios ventajosos, razón

por la cual ellos se difunden cada vez más en las regiones de cultivo extensivo.

Hemos emprendido algunos ensayos comparativos de esta máquina que nos proponemos seguir estudiando para ver hasta dónde puede llegar su utilidad en la agricultura del país.

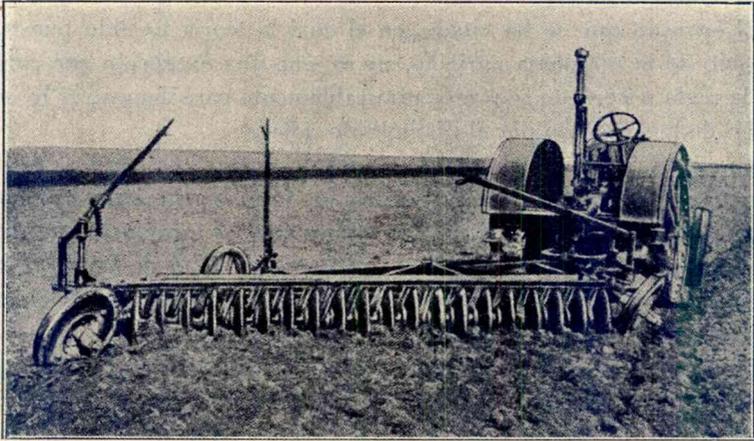


Fig. 2. — Arado polidisco llamado también Desastrojador o Whetland. Es apropiado para labranzas superficiales en zonas de cultivo extensivo. Los veinte discos abarcan un ancho de tres metros correspondiendo por lo tanto a cada disco una banda de tierra de 15 ctms. La profundidad de los surcos varía en estos arados entre 10 y 14 cm.

LOS PROGRESOS DE LA MECÁNICA AGRÍCOLA

La mecánica agrícola ha progresado por obra de los inventores y constructores, no por obra de los técnicos.

Podrá ser considerado como un anatema esta afirmación, pero desgraciadamente es así, por más que algunos piensen lo contrario.

Decía en mi escrito polémico con el profesor NERLI, que «en la experimentación de las máquinas agrícolas, donde son muchos los factores que entran en juego, no es la minuciosidad del cálculo, sino el concepto agronómico y económico que debe predominar». Debemos a esa falta de concepto, agregaba, por parte de ciertos técnicos que se dedican a esta materia, el deficiente progreso o la existencia de ciertos prejuicios sobre algunas máquinas agrícolas en determinados países.

Nuestras declaraciones provocaron la sorpresa del distinguido colega, quien rebatió afirmando que «la teoría aplicada con método *suficiente-*

mente riguroso, podría llevar en breve tiempo a la construcción de máquinas perfectas», y cita en apoyo de su tesis los estudios teóricos sobre la vertedera del arado florecidos en el siglo pasado por mérito de JEFERSON, HACHETTE, LAMBRUSCHINI, RIDOLFI, etc., que, según él, habrían llevado en poco tiempo al más alto grado de perfección la construcción de esta máquina que había llegado hasta nosotros casi en las mismas condiciones de la época romana.

El ejemplo que se ha citado, en el cual la teoría ha sido puesta al servicio de la mecánica agrícola, no es sino una excepción que confirma la regla y por esto se presta admirablemente para demostrar lo contrario de lo sostenido por el distinguido colega.

En efecto, entre los numerosos tipos de arados hoy usados, ni uno solo ofrece la vertedera que responda a las formas geométricas preconizadas por los estudios teóricos. Es sabido que las formas de vertederas que más convienen a cada suelo y a cada profundidad de labor, se han obtenido mediante repetidos ensayos sobre el terreno, siguiendo el lema de Galileo: *Provando e riprovando*.

Las formas geométricas, clásicas y teóricas sólo debemos, pues, considerarlas como puntos de referencia para establecer una clasificación de formas entre las muchas deducidas prácticamente que hoy han aparecido.

Esto, por lo que se refiere a la vertedera, que es el órgano más estudiado por los teóricos. ¿Qué podríamos ahora decir de los perfeccionamientos de los demás órganos de trabajo y de ensambladura de los arados?

Los adelantos alcanzados en la presentación de esta máquina son sin duda notables, pero todos ellos, sin distinción alguna, son obra de la inventiva y de la ingeniosidad de los constructores. Así, la cuchilla circular respecto a la cual si hay alguna teoría que trata explicar sus condiciones de estabilidad mecánica, ella apareció (1) posteriormente a su aplicación; así, el sistema de suspensión sobre ruedas y el empleo de las palancas reguladoras en los arados de asiento; así, el uso de los órganos automáticos para la entrada y salida del surco en los arados para tractores; así, el sinnúmero de otros dispositivos ingeniosos que han permitido presentar los modernos arados en forma tan perfecta y equilibrada.

Otra causa prima y real del positivo perfeccionamiento, ya sea de los arados como de todas las máquinas agrícolas en general, debe buscarse en los grandes progresos de la metalurgia. Esa rama de la industria es deudora sin duda de la ciencia pura y a eso debe sus grandes adelantos;

(1) M. CONTI, *La cuchilla circular de los arados*, año 1919.

son esos adelantos los que se reflejan en todas las industrias mecánicas aplicadas y entre ellas figura la mecánica agrícola.

Pasando de los arados a las otras muchas máquinas agrícolas muy ingeniosas podemos seguir afirmando que nos costaría buscar otro ejemplo concreto en que un estudio teórico previo haya podido permitir mejorar la construcción de la máquina.

Si hay máquinas para las cuales aparecen en los tratados algunas teorías es seguro que ellas fueron formuladas como corolario y comprobación de lo hecho.

La casi totalidad de las máquinas agrícolas son el resultado de la tesonera y constante actividad de individuos dedicados a esa tarea sin más bagaje que su práctica profesional, sin más maestro que su propio espíritu de observación, aplicado a la máquina en sus condiciones naturales de trabajo.

No hay duda que pudiendo acoplar a eso algún conocimiento de técnica mecánica, de resistencia de materiales y de cálculos, podría abreviarse el tiempo a veces desesperadamente largo de los ensayos, reducir los fracasos y aumentar los casos de éxitos; pero en ningún caso podría eludirse la faz experimental, aunque la máquina a ensayarse haya sido proyectada con los cálculos más minuciosos que el más competente entre los constructores de máquinas haya podido confeccionar.

En esto se distingue la máquina agrícola de la mecánica industrial.

Podrá calcularse en todos sus detalles la construcción de un motor de tal o cual potencia. podrá proyectarse la maquinaria para una determinada industria en que la materia prima a trabajar resulta uniformemente constituida y podemos tener en estos casos la seguridad de un éxito satisfactorio; pero es absurdo proyectar a base de cálculos una máquina agrícola que llevada sobre el terreno debe realizar a cada instante una labor distinta en un medio tan heterogéneo que plantea a cada paso nuevos problemas.

Quisiera dar la palabra ahora a la falange de los inventores que han ideado y construido las muchas máquinas que hoy con todo éxito se emplean en las tareas agrícolas y quisiera preguntarles si en algo habrían podido serle de ayuda algunas teorías para abreviarle la solución de los problemas que se le han presentado; y quisiera también que los mejores técnicos provistos de la más vasta cultura en lo que se refiere a construcción de máquinas aplicaran sus conocimientos a la solución del problema de la cosecha mecánica del maíz y del algodón que hace más de 50 años llama sobre sí la atención de los técnicos en la materia.

El problema está todavía planteado; esperamos su solución.

... y al mismo tiempo, los que se refieren a todos los miembros de la familia...

... y al mismo tiempo, los que se refieren a todos los miembros de la familia...

... y al mismo tiempo, los que se refieren a todos los miembros de la familia...

... y al mismo tiempo, los que se refieren a todos los miembros de la familia...

... y al mismo tiempo, los que se refieren a todos los miembros de la familia...

... y al mismo tiempo, los que se refieren a todos los miembros de la familia...

... y al mismo tiempo, los que se refieren a todos los miembros de la familia...

... y al mismo tiempo, los que se refieren a todos los miembros de la familia...