



CICLO DE CONFERENCIAS

ORGANIZADO POR LA
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

PRIMERA CONFERENCIA (1)

El Freza-cultor en reemplazo del arado

Por el Ingeniero

JULIO KRAUSE

Debo al Dr. Cárcano, el honor de dirigir la palabra a tan distinguido auditorio, sobre un tema que en verdad no es ameno, pero si de gran interés para los que deseen hacer fortuna y al mismo tiempo contribuir al engrandecimiento de la Patria. Doctor, doy a usted las gracias.

Haremos conocer un nuevo sistema de cultivos, y las correspondientes máquinas, muy superiores al del arado: Se trata de la Frezadora de tierra o sea el *Freza-cultor*.

Los *Freza-cultores* son máquinas que ejecutan su trabajo mediante útiles animados de un movimiento de rotación, más o menos rápido, al igual de las frezadoras usadas en los talleres mecánicos. Dichos útiles se denominan *frezas* y de ahí deriva el nombre de *frezadoras*.

Las *frezas* son ruedas o cilindros de periferia áspera o armada de filos, que comen o raspan los metales desprendiendo limaduras y virutas relativamente finas, como hace la lima, el esmeril y la piedra de afilar. Las carpinterías mecánicas emplean *frezas* adecuadas para labrar madera.

Los útiles del *Freza-cultor* raspan la tierra y la desmenuzan más o menos finamente, a voluntad, y cortan la maleza en trozos menudos mezclándolos íntimamente con la tierra desmenuzada.

Si empleáramos los términos de nuestra Ley de patentes

(1) Dada el 12 de agosto de 1922 en la sala de conferencias de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, con asistencia del Rector de la Universidad, Doctor José Arce y los Decanos de las referidas Facultades.

de invención, diríamos que el *Freza-cultor* es una “*Nueva aplicación de medios conocidos para la obtención de un resultado o de un producto industrial*”. Es decir, las máquinas de los Talleres que trabajan los metales y la madera, con modificaciones adecuadas, llevadas al campo para labrar la tierra, en reemplazo del arado.

A los efectos de los cultivos, tanto el arado con sus útiles complementarios, como el *Freza-cultor*, por sí solo, deben romper, desmenuzar e incorporar oportunamente materias fertilizantes para modificar la constitución física, química y biológica del terreno de labrantío y darle la forma de una cama bastante espesa, bien esponjada y mullida, destinada a recibir la semilla del cultivo en condiciones ideales, o como decía Hoskyns: “*Una cama de tierra desmenuzada por trituración y revuelta durante esta operación tanto como sea posible.*”

El *Freza-cultor*, sin auxilio de otros útiles de labranza, y en una sola recorrida sobre el campo, realiza un trabajo tan perfecto, sino más, que el ejecutado manualmente en los jardines. Es desde luego su labor muy superior a la del arado, el cual requiere una o más pasadas sobre el campo, y aún el auxilio de útiles complementarios tales como la rastra, rulos, etc., sin contar el indispensable concurso del tiempo, con sus lluvias y heladas, que deben destruir las bandas de tierra que ha confeccionado en su primera recorrida.

Si esto es cierto, ¿por qué no se abandona desde ya el arado?

Recordemos que la edad de éste se cuenta por centenares de siglos, si bien su forma perfecta data apenas de media centuria, en tanto que el *Freza-cultor* es nuevo, y recién está en edad de prestar los servicios que de él se esperan.

Si agregamos que algunos agrónomos no conciben siquiera la agricultura sin el arado, pues lo consideran como base inconvencible de los cultivos extensivos, se comprende que tal idea no sólo está arraigada, sino cristalizada en esos cerebros y se requiere mucho coraje y constancia para desterrar un útil que se conoce desde antes de la era cristiana.

No obstante su prolongada vida la historia del arado es muy corta; podemos reducirla a tres períodos característicos que conviene hacer resaltar para el mejor desarrollo de nuestro tema.

Durante el primer período, los arados eran sencillos

ganchos de madera, que remolcados por los hombres o por el ganado, abrían surcos en el suelo sin levantar y menos invertir, la tierra que removían.

Sucesivamente fueron agregándose otras piezas, también de madera, hasta lograr un instrumento, bastante tosco por lo demás, pero que podía invertir la tierra en cierto modo.

En el segundo período, que se inicia a mediados del siglo pasado, las piezas que constituyen el arado son sometidas a principios científicos, y en especial, la llamada *vertedera*, destinada a invertir la tierra que la cuchilla y la reja van cortando, para formar bandas cada vez más perfectas.

Inicia los estudios científicos, un gran estadista y político Norte-Americano, Davis Jefferson. Le siguieron poco después, un teólogo, el Abate Lambruschini, el Ingeniero Bella, el Marqués de Ridolfi, James Slight, Valcort y Moll. Otros hombres de encumbrada posición social, política o industrial, no desdijeron completar esos estudios, poniendo cada uno, su nota práctica o económica, pero ninguno de ellos pensó siquiera, en que esas bandas cuyo perfeccionamiento perseguían, constituía precisamente, la parte defectuosa del procedimiento cultural, excepción hecha de Hoskyns, como veremos después. En este segundo período, el tosco apero de la época antigua, conjunto informe de piezas colocadas al acaso, sin conocimientos científicos, que malbarataban las fuerzas tractoras, es reemplazado por una verdadera máquina construída de acuerdo a reglas geométricas y a los adelantos de la mecánica.

La adición de nuevas piezas antes desconocidas, la sustitución de la madera por el hierro y el acero, el empleo de nuevos materiales, la combinación diversa de sus órganos, sus diferentes formas, su graduación, sus detalles y su conjunto, han originado los diversos tipos de arados que hoy están diseminados por el mundo entero, y es por lo tanto en extremo difícil desterrarlos.

En el tercer período se abandona la idea del arado con *vertedera* y se entra en una senda nueva, que podemos dividir en dos etapas, a saber:

El arado de discos, que es sólo una solución casual, puesto que no había el propósito preconcebido de apartarse de la idea del arado común, sino el de estudiar los medios de disminuir los frotamientos resultantes del resbalamiento de la

tierra sobre la vertedera, para invertirla, el cual problema se estudiaba entonces, pero no llegó a resolverse, ni con el mismo arado de discos que nació de aquellos estudios. El arado de discos no evita los frotamientos, y produce un trabajo tan defectuoso práctica y científicamente considerado, que sólo se justificaría su uso, cuando ningún otro procedimiento fuera posible; como se usa la tenaza que quita los clavos para que con otras herramientas pueda ser labrada la madera.

La *frezadora de tierra*, o mejor dicho el *Freza-cultor*, pertenece a la segunda etapa. Ideado por Hoskyns fué abandonado durante mucho tiempo por falta de motores adecuados que la hicieran funcionar. Los motores a vapor, en uso entonces, eran demasiado pesados.

Cuando aparecieron los camiones y automóviles, recorriendo sin tropiezo los caminos y campos, se reanudaron los estudios, llegándose poco después al satisfactorio resultado que previó Hoskyns.

Todos los problemas relacionados con el cultivo del suelo, no sólo han sido resueltos satisfactoriamente, sino también superados con el *Freza-cultor* hace pocos años. Entre nosotros es casi desconocida esa máquina, y es difícil que sea aceptada de inmediato, si recordamos que todavía hoy algunas naciones, favorecidas por la costumbre inveterada, y por las tradiciones locales, han permanecido apegadas a sus antiguas prácticas de labranza, utilizando aún el primitivo arado de madera.

Afortunadamente la República Argentina no cuenta entre ellas y por el contrario nuestro distinguido Decano, el doctor Cárcano, aspira a ponerla al frente de una campaña de progreso, generalizando el conocimiento del *Freza-cultor*.

En el desarrollo de todo invento pueden señalarse tres épocas:

1. La del estudio en el gabinete y la experimentación en el laboratorio.
2. La realización de las pruebas y corrección de defectos observados.
3. La construcción de la máquina y su aceptación en la industria.

El *Freza-cultor* ha llegado a la tercera época, es decir, la de ser incorporada definitivamente al apero agrícola.

TEORÍA DEL FREZA - CULTOR

La idea de trabajar la tierra con útiles animados de un movimiento de rotación, y no rectilíneo como los arados, no es nueva. Hace ya más de 60 años, Hoskyns opinaba que si los tractores mecánicos requieren una acción circular sobre las ruedas motrices para su propia traslación, es erróneo emplearlos en vencer resistencias que aumenten las dificultades de la marcha. La figura muestra un tractor común tirando de

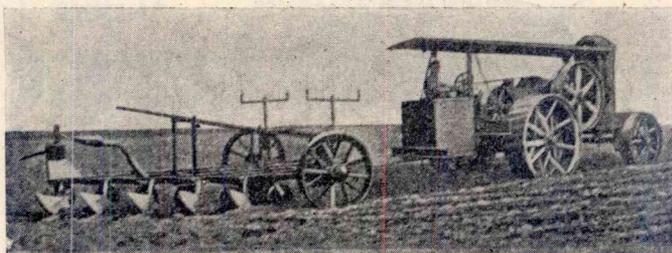


Fig. No 1

varios arados clavados en el suelo como si fueran anclas que se opusieran a su marcha, al sólo objeto de formar bandas de tierra inútiles para las semillas; y como el asidero de las ruedas motrices sobre el terreno no es suficiente, ha sido necesario aumentarlo colocando las costillas que se ven sobre las llantas.

Más conveniente sería, dice Hoskyns, emplear una herramienta que no sólo no dificulte, sino que facilite, la traslación.

La figura 2 representa la idea de Hóskyns, realizada por Kőszegi varios años después. Es un cilindro horizontal con su

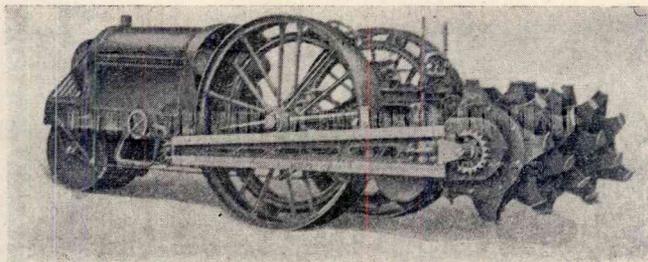


Fig. No. 2

periferia guarnecida de púas, dientes, azadas u otros útiles adecuados, montado en la parte posterior de un tractor, de

cuyo motor puede recibir un movimiento rápido de rotación. Debía subir y bajar a voluntad para regular la profundidad de la labor. La rotación sería en el mismo sentido de las ruedas motrices del tractor para ayudarlo en su traslación, como lo hace la hélice en los buques.

Girando el cilindro cuando la máquina está detenida, y bajándolo después para que pueda raspar el suelo, pronto

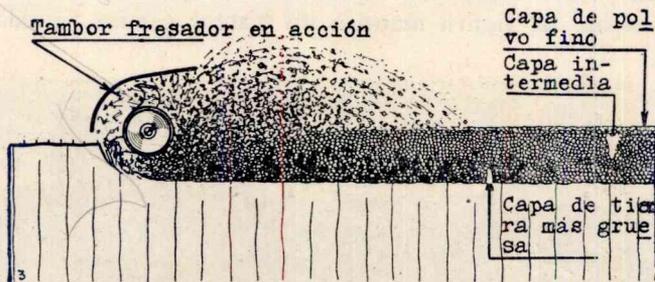


Fig. No. 3

formará una zanja hasta la profundidad que se desee, pues los útiles habrán echado fuera la tierra finamente pulverizada, como se ve la figura 3.

Si después de hecha la zanja, marcha la máquina, los útiles seguirán desmenuzando y echando tierra hacia atrás por fajas de profundidad y ancho uniforme.

La figura 4 muestra el aspecto general de un campo re-

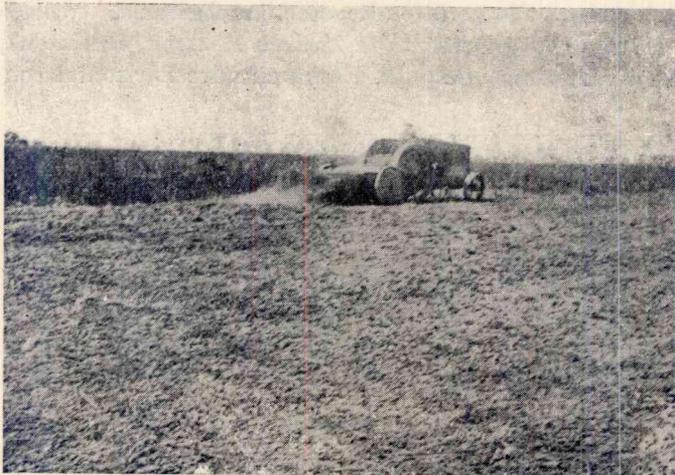


Fig. No. 4

cién frezado. El *Freza-cultor* en cada viaje prepara una cama de tierra, generalmente de dos metros de ancho, bien mullida, esponjada y plana, que sin más preparación queda en condiciones de recibir la semilla.

Figura 5. Aspecto general de un campo recién arado. El arado de vertedera para hacer un trabajo tan monstruoso, consume tanta fuerza o más que el *freza-cultor* en su mara-

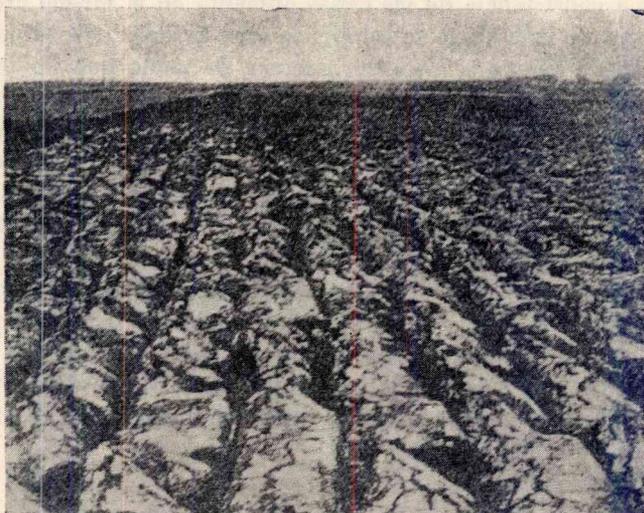


Fig. No. 5

villosa labor. Las bandas producidas por el arado, deben ser destruídas por labores posteriores, con mayor consumo de fuerza y más tiempo, dado que en dichas bandas es imposible sembrar.

Figura 6. Sección transversal de un campo seco recién fresado. — La tierra que el *freza-cultor* despide hacia atrás,

Capas sucesivas de granitos de tierra desde la superficie hasta la capa no arada

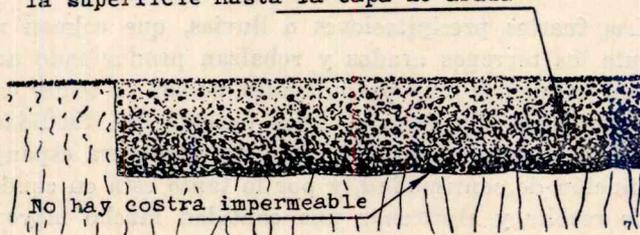


Fig. No. 6

va hasta cierta altura y al caer se produce una especie de sedimentación; las partículas más grandes son más pesadas y bajan primero, después sucesivamente las más finas, por efecto de la resistencia del aire.

En la superficie se deposita siempre una capa de polvo muy fino y debajo, las partículas terrosas aumentan de volumen hasta llegar al fondo de la labor.

La consistencia de las capas aumenta en el mismo orden; la tierra de más abajo se comprime más, porque debe soportar el peso de la que se deposita encima, de modo que no puede haber una separación marcada entre la tierra labrada y el sub-suelo. El contacto es por contrario muy íntimo, de modo que es imposible una solución de continuidad en los fenómenos de capilaridad, y como, una vez frezada no hay necesidad de hacer trabajos complementarios, se conserva su estructura, lo que no ocurre en la tierra arada.

La Figura 7 muestra una sección transversal de terreno arado. Son notables los grandes huecos debajo de las bandas, y especialmente la costra dura e impermeable, que deja la reja y el dental del arado, en el fondo del surco y que dificulta el paso de la humedad por quedar interrumpidos, en cierto modo, los fenómenos capilares.

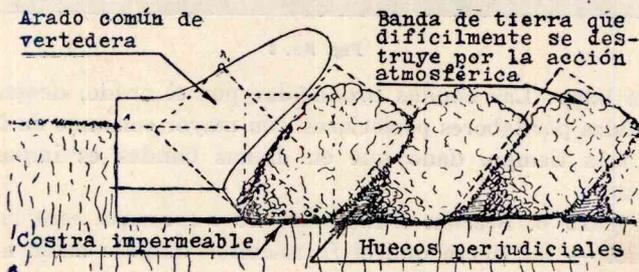


Fig. No. 7

Las fuertes precipitaciones o lluvias, que colman rápidamente los terrenos arados y rebalzan produciendo arrastres con frecuencia muy perjudiciales, no son de temer en terrenos frezados. En éstos el agua penetra con facilidad al subsuelo, que está unido a la cama de estructura esponjosa, sin solución de continuidad, y por lo tanto está en condiciones de recibir y almacenar una cantidad mucho mayor de agua, tanto más cuanto que no se forma o no es de temer

la costra superficial, pues la capa de polvo fino que la cubre, no varía de volumen cuando se moja.

Los resultados que se obtienen, son verdaderamente sorprendentes, cuando se trata de plantas con raíces poco profundas, especialmente en los terrenos arcillosos, tan difícil de preparar bien con el arado, y más si en la primavera, tan temprano como fuera posible, se interrumpe la capilaridad superficial, con cultivadores si estuviere sembrado, o con el Raspador o "Raesak" si no lo está.

Figura 8. El Raspador o en ruso "Raesak". — Muy usado en Rusia como extirpador, cuando la superficie es plana, y de gran utilidad en los terrenos frezados.

La cuchilla, con cierta inclinación hacia adelante, tiene 2,20 mts. de largo, y penetra unos centímetros en el suelo,

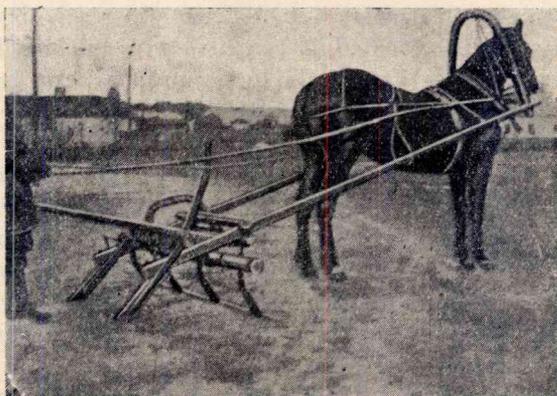


Fig. No. 8

para destruir la costra superficial, extirpar las plantas adventicias recién nacidas, y los nuevos brotes de las plantas más antiguas. Este útil tan sencillo, tiene la ventaja de poder trabajar también en terrenos mojados. La delgada caja superficial, cortada por la cuchilla, en un espesor que varía a voluntad, se levanta un poco y cae detrás en pequeños trozos, que se secan rápidamente así como las plantas cortadas. Una rastra liviana, de dientes muy cortos, pasada después, pulverizaría la tierra en forma tal que puede ser sembrada en seguida.

El "Raesak" se remolca fácilmente con un caballo a bastante velocidad.

Circulación del agua. — Sabemos que todas las tierras removidas aumentan de volumen, y se asientan después de algún tiempo, pero ese asiento en los terrenos frezados es insignificante. Con una lluvia, cada partícula terrosa, al mojarse, se rodea de un manto acuoso, y como la tierra seca frezada tiene mayor número de partículas independizadas que los terrenos arados, también tiene mayor superficie absorbente.

Esta particularidad es de la mayor importancia, especialmente en las regiones donde las lluvias no son muy frecuentes, como en la parte central de nuestro territorio.

Con la circulación del aire se produce el mismo fenómeno.

Si en un terreno frezado se consigue almacenar agua en mayor escala y conservarla sin desperdicios, es evidente que ese terreno estará en mejores condiciones y por más tiempo, para devolver por capilaridad, la humedad a los cultivos. En cambio en los terrenos arados, la lluvia pronto llena los depósitos, el agua corre por la superficie arrastrando tierra, y se pierde para los sembrados.

Empleando los Frezacultores ha podido demostrarse, que es posible y conveniente, levantar el rastrojo y preparar el campo inmediatamente después de terminada la cosecha. Podrá conservarse mejor la humedad y provocar la pronta germinación de las semillas de plantas adventicias para destruirlas, haciendo en seguida una *labor superficial* de seis centímetros por lo menos.

Figuras 9 y 10. — *Entierro de semillas adventicias con el Freza-cultor y con el arado.* — Cuando esas semillas se encuentran a poca profundidad, germinan todas al mismo tiempo y se desarrollan con prontitud, facilitándose con esto su destrucción.

A este respecto, la mayor ventaja se obtiene cuando se trata de destruir la gramilla, cuyos rizomas fragmentados por la máquina sufren la destrucción de muchos ojos; los restantes quedan independizados y pueden desarrollarse casi simultáneamente y no unos después de otros, como ocurre en los terrenos arados, a causa de quedar enterrados a distintas profundidades.

El terreno arado presenta, como se ha visto, una estructura completamente irregular, y exige después nuevas labores para perfeccionarla. Estas nuevas labores que sólo

pueden ser superficiales, no destruyen la totalidad de los grandes terrones que están más abajo, y aún cuando en parte son deshechos por efecto de las lluvias y heladas del invierno, se notan todavía después, muchos huecos que no han podido rellenarse. Las siembras del invierno sufrirán

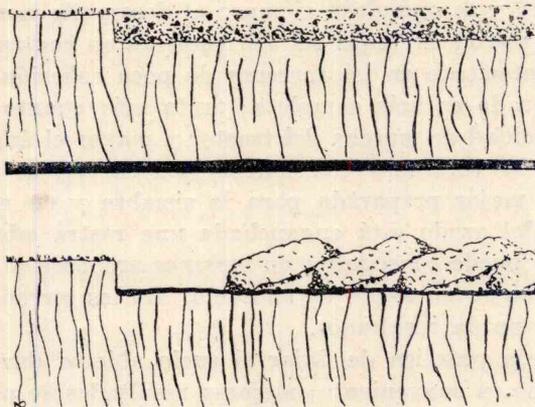


Fig. Nros. 9 y 10

forzosamente las consecuencias perjudiciales de una estructura molecular irregular, tanto más perjudiciales cuanto más coherentes sean las tierras.

Está fuera de duda, que la nitrificación mejora notablemente las condiciones de la cama germinadora ;esa mejora se manifiesta por una constitución molecular más uniforme, por una acción capilar más activa, por la mayor humedad, y por la cantidad abundante de aire, que son precisamente las cualidades del trabajo ejecutado por los freza-cultores.

Únicamente por costumbre, falta de tiempo o de elementos más adecuados, podría disculparse el error de no completar la preparación del terreno durante el otoño. La experiencia adquirida con los Freza-cultores, demuestra que el terreno frezado con anticipación, reúne mejores condiciones para la vegetación que el terreno arado, aun cuando este último hubiera pasado todo el invierno en barbecho en forma de bandas.

Muchos agricultores han reconocido la importancia de una mejor preparación de la cama germinadora y emplean el arado de subsuelo para corregir la unión defectuosa de la capa arada y el subsuelo, destruyendo la costra del fondo

del surco. Ciertamente que esta nueva labor hará desaparecer muchos huecos, se removerá algo más la tierra de la capa superior y se mejorará, por lo menos en apariencia, la cama germinadora preparada con la intervención del arado.

Con más labores y más tiempo, disminuyen los huecos, pero los terrones duros en ningún modo se deshacen completamente; y se opondrán siempre al desarrollo normal de las raíces, apesar de todas las afirmaciones en contrario.

Evidentemente en los terrenos de poca cohesión, la acción del arado es más completa; tanto más cuanto mayor sea la velocidad de marcha del tractor y mayor el ángulo de acción de la vertedera (Vertedera más corta), se obtiene una cama mejor preparada para la siembra y en especial, si detrás del arado está enganchada una rastra adecuada. Otro tanto puede conseguirse en terrenos arenosos, si al arado común sigue un arado de subsuelo. En los terrenos muy coherentes no da resultados.

La vieja práctica de dejar el suelo abierto durante el invierno, no es conveniente; mejores resultados se obtienen si se desmenuzan antes las bandas por un procedimiento cualquiera. Pero como una preparación completa del terreno en el otoño, exigía mucha actividad y fuerzas más potentes que las de los motores a sangre, únicos disponibles entonces, si hizo costumbre, y ésta, se convirtió en regla de que "el terreno debe pasar el invierno en barbecho con una sola labor de arado.

Esta regla no es sino una rutina perjudicial para la agricultura, pues en terrenos de constitución molecular uniforme y más suelta, la acción de las lluvias y heladas es más profunda, que sobre otros con grandes huecos y terrones.

Con el freza-cultor se ha puesto de manifiesto esta afirmación; la bondad de su trabajo coloca al campo de cultivo teórica, práctica y económicamente en condiciones ideales, y lo independiza, en cierto modo, de los agentes atmosféricos.

En todos los tipos de freza-cultores se puede variar a voluntad, la profundidad de la labor, y producir una desmenuzación mayor o menor de la tierra, con sólo variar la forma y la posición de los útiles sobre el cilindro.

Incorporación de los abonos. — La figura muestra, en una parte, los abonos depositados en los huecos debajo de las bandas, hechas por los arados, allí quedan aislados del aire y se pierden. En la otra parte, en cambio, se ven las

fibras del abono, desmenuzadas por la freza en innumerables partículas y mezcladas íntimamente con la tierra. Ninguna partícula se pierde.

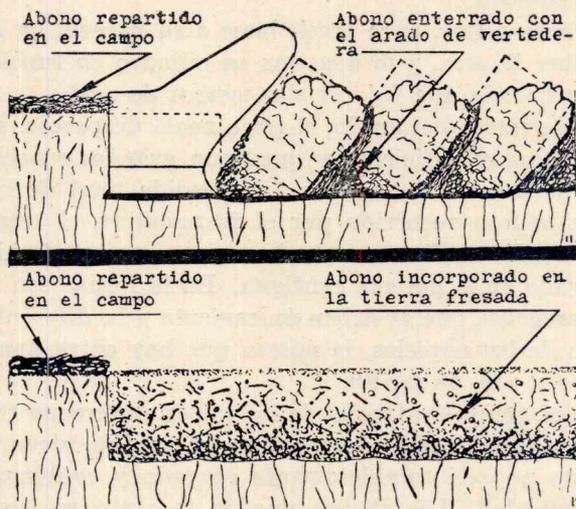


Fig. Nros. 11 y 12

Vegetación. — Según reiteradas experiencias hechas en Alemania y Austria ha quedado comprobado que el desarrollo de las plantas, sobre un terreno frezado, es más normal y seguro que sobre un terreno arado.

La figura es una vista general de un campo de ensayo, bastante arcilloso, perteneciente a la Academia Agrícola Austriaca; la mitad de la izquierda fué preparada con un

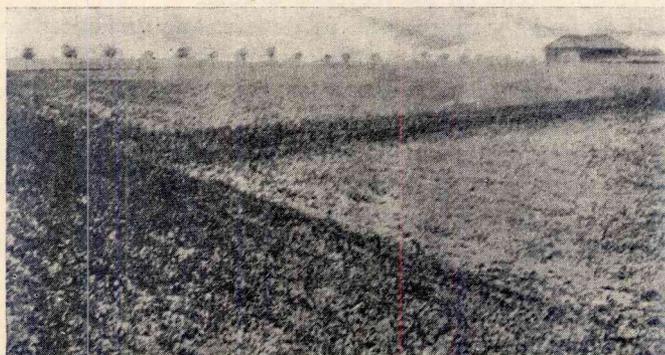


Fig. No. 13

freza-cultor sistema Kőszegi y la parcela de la derecha con arados y rastras, en las condiciones corrientes. Ambas se sembraron con trigo al mismo tiempo, estando un poco avanzada la estación.

El freza-cultor, para trasladarse a su parcela ha debido pasar sobre la otra, y lo hizo con su cilindro en función dejando preparada una faja de dos metros de ancho.

Donde trabajó el arado, el trigo nació desperejo, su desarrollo fué muy deficiente y quedaron grandes espacios sin brotar, al extremo de temerse una pérdida total de la cosecha. En la faja recorrida por el freza-cultor, el trigo presentaba un desarrollo normal, sin claros, en un todo idéntico al sembrado en la parcela contigua. En la figura son visible esas diferencias, que se deben únicamente a la diferente preparación de las parcelas, la misma que hay entre una labor de campo y una de jardín.

Con el mejor desarrollo de las raíces en terreno frezado, resulta un considerable aumento en la cosecha, siempre que el terreno no esté completamente agotado y contenga suficiente humedad. Los abonos pueden incorporarse con facilidad por medio del freza-cultor; de la provisión de agua se encarga la fina estructura de la tierra, a semejanza de las mechas en las lámparas a petróleo.

Con tales ventajas, se obtiene también, para la siembra, una apreciable economía de semilla, desde que no puede perderse ni un solo grano por no haber huecos ni terrones. Tampoco hay pérdida de granos en la cosecha, pues todas las plantas maduran simultáneamente y no unas después de otras como sucede en los terrenos arados.

Es de creer y sobre todo de desear, que una planta desarrollada en las mejores condiciones posibles, produzca fruto más abundante y hasta de mejor calidad, especialmente si se toma la precaución de seleccionar la semilla cada año.

Con lo expuesto queda evidenciado, que el *Freza-cultor* da lugar a una reforma fundamental en el laboreo agrícola.

Si esta reforma constituye una mejora real para las sementeras de trigo, maíz, lino y otros grandes cultivos de la República Argentina, es una cuestión que debe ser resuelta práctica y económicamente, por los catedráticos de las instituciones costeadas por el país para propender a su engrandecimiento científico, industrial y comercial.

Diversos tipos de Freza-cultores. — Muchos son los cons-

tractores que se han ocupado de realizar la idea de Hoskyns, entre otros podemos citar a Usher, Bauer, Mechwart, Romaine, Köszegei, von Meyenburg, König y finalmente Ulterilp, cuyos nombres quedarán ligados a la historia de los Freza-cultores .

Sería largo y además sin objeto práctico, enumerar sus aciertos y sus errores. Para hacer resaltar las causas de esos errores y no incurrir en ellos también nosotros, recordaremos que Usher fracasó en la empresa, como tantos otros, por

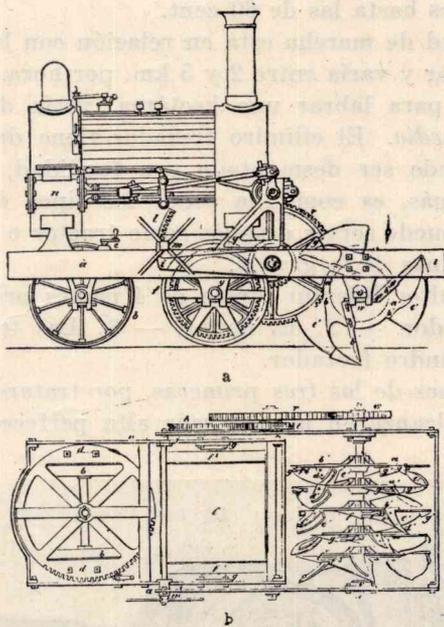


Fig. No. 14

no haber podido sustraer su mente de la rutina de tantos siglos, y colocó en la periferia de su cilindro frezador, verdaderos arados de vertedera con su respectiva cuchilla.

La Figura es una Vista del Freza-cultor Usher.—

No obstante esos fracasos, los estudios continuaron con entusiasmo, por haberse obtenido una buena cosecha en campo fuertemente arcilloso, casi improductivo cuando se trabajaba con el arado.

Los Freza-cultores se dividen en tres tipos, adecuados a la naturaleza de las tierras en que han de trabajar, a saber:

1. Los que sólo pueden actuar en tierras libres de piedras, troncos, raíces u otros obstáculos semejantes.
2. Los que pueden trabajar en terrenos pedregosos.
3. Los que trabajan en cualquier clase de terreno.

Los dos primeros tipos han tenido una feliz solución, pero no así el último.

Mostraremos estos diversos tipos.

Freza-cultor Kőszegi, Figura 15. — Sólo puede trabajar en terrenos libres de piedras y de otros obstáculos. La profundidad se gradúa a voluntad para labores, desde las más superficiales hasta las de 60 cent.

La velocidad de marcha está en relación con la profundidad de la labor y varía entre 2 y 5 km. por hora.

El tiempo para labrar una hectárea, varía desde *una hora a dos y media*. El cilindro frezador tiene dos metros de largo y puede ser desmontado con facilidad, cualidad que por lo demás, es común a todos los tipos de Freza-cultores, y así puede servir después como tractor o para mover otras máquinas de la granja.

El Freza-cultor Kőszegi consta de 4 partes principales:

1. El bastidor. — 2. El motor. — 3. Las transmisiones, y 4. El cilindro frezador.

Nada diremos de las tres primeras, por tratarse de mecanismos que alcanzaron hoy, la más alta perfección y no

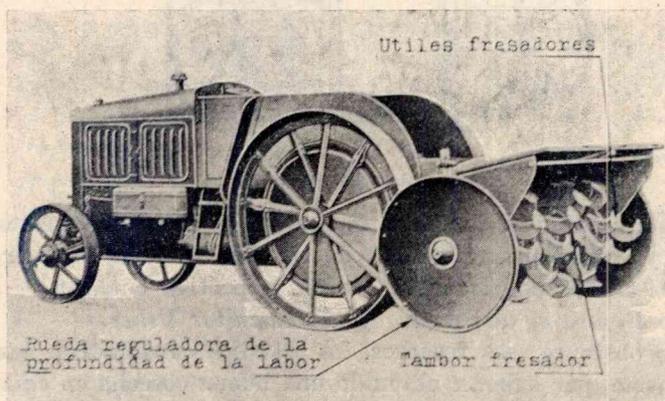


Fig. No. 15

son atingentes a nuestro tema. En cambio, el cilindro frezador y sus útiles merecen nuestra atención.

Está montado en el extremo de dos robustos brazos, móviles en sentido vertical, sobre un eje que se halla en la parte posterior de un tractor. Los brazos soportan también a los mecanismos de la transmisión de fuerza del motor, para la rotación del cilindro.

Una simple palanca, al alcance de la mano del conductor, permite hacer subir o bajar al cilindro.

El *Cilindro Frezador Kőszegi*. — Figura 16. — Consta de un fuerte eje de acero que soporta cierto número de discos armados de tres azadas cada uno. Las azadas son de forma de corazón y están montadas sobre fuertes mangos o cabos fáciles de desmontar en caso de ruptura. Ocupan una

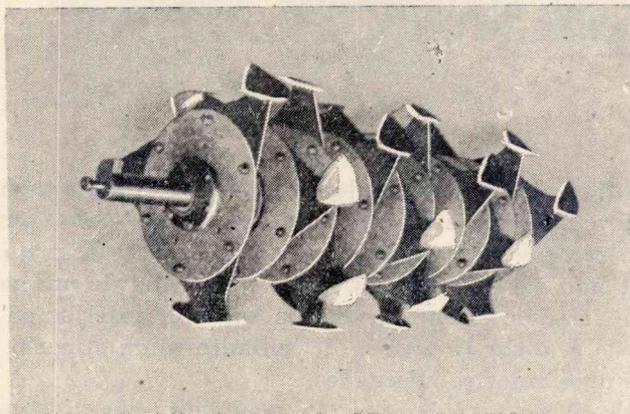


Fig. No. 16

línea espiral del cilindro y así sólo una a la vez, está en contacto con el suelo para rasparlo metódicamente; sin dar golpes ni saltos y se evitan también los atascamientos. La velocidad de rotación del cilindro llega a 125 vueltas por minuto.

La tierra desmenuzada es arrojada hacia atrás a cierta altura, y choca en un manto metálico para distribuirla mejor en forma plana.

Dos ruedas o patines sostienen al cilindro para que pueda trabajar a una profundidad constante, no obstante los altibajos del terreno.

Las últimas noticias recibidas, permiten afirmar que el Freza-cultor Kőszegi ha obtenido un éxito altamente satisfactorio sobre terrenos de bañado y con abundante maleza,

que la máquina destruyó y enterró perfectamente en dos pasadas. El campo fué sembrado 14 días después de terminado el frezado, y se consiguió una cosecha muy buena.

El Freza-cultor Kőszegi admite la instalación de un distribuidor de abonos delante del cilindro, para el caso de que sea necesario incorporarlos.

Figura 17. — *Otra disposición del Freza-cultor Kőszegi.*

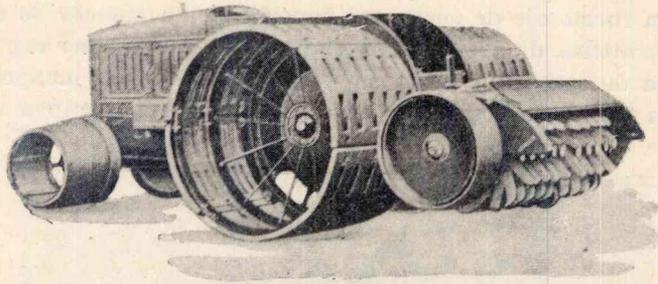


Fig. No. 17

Sólo difiere del anterior en la forma de los útiles frezadores.

Figura 18. *Freza-cultor de Von Meyenburg.* — Los principios mecánicos son semejantes al anteriormente descrito. El movimiento del cilindro se obtiene por medio de un embrague de fricción. Tiene la ventaja sobre el anterior en que se puede graduar la presión del cilindro sobre el suelo, mediante unos resortes adecuados.

Los útiles frezadores están montados sobre brazos de

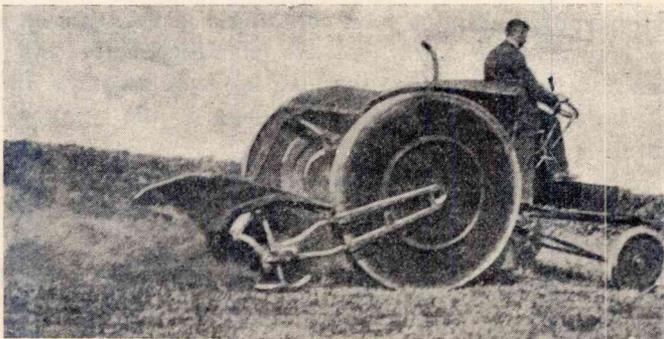


Fig. No. 18

acero, elásticos, y pueden desviarse cuando llegan a caer sobre piedras demasiado grandes.

Esta máquina es muy liviana, pesa la cuarta parte de cualquier tractor y puede dar vuelta en un espacio muy reducido. La velocidad de traslación es inferior, (3 a 4 km. por hora) su rendimiento por lo tanto, es también menor (6 a 7 hectáreas por día de 8 horas).

Puede como el anterior, emplearse después de desmontar el cilindro, para diversos usos; remolque de cargas, mover sierras, bombas, dínamos, trilladoras y demás máquinas.

Sobre el cilindro frezador hay siete collares que determinan otras tantas secciones desmontables independientes y que llevan los útiles colocados en espiral, así solo hay uno sobre cada generatriz del cilindro, para evitar los atascamientos.

Detrás de la freza, va una reja de alambre de acero, destinada a recoger el bálago y demás detritus de la cosecha, para taparlos después, con la tierra fina que deja pasar la reja de alambre. Naturalmente, esto no es posible en labores muy superficiales, a causa de la poca profundidad de la tierra removida. En cambio, a profundidad de 12 a 15 cms. se obtiene un campo muy limpio.

La calidad de la labor en terrenos poco coherentes, y en los arenosos, debe clasificarse como ideal.

Esta máquina también sirve para carpir, y para aporcar, cuando se ha sembrado en hileras convenientemente separadas; bastará colocar útiles de longitud, forma y número adecuado, en la sección respectiva del cilindro.

El aporcamiento se hace mejor que con el aporcador común y aún mejor que con la azada, pues se arrima tierra más desmenuzada, con o sin abono, a voluntad, y en la cantidad deseada.

Evidentemente, el mayor aprovechamiento de la máquina da lugar a una notable reducción de gastos, desde que los intereses y amortización del capital y los gastos de reparación, se reparten sobre un número mayor de días.

La figura 19, muestra un freza-cultor actuando sobre una trilladora. Von Meyenburg construye también freza-cultores para granjas de pequeña extensión. La fig. muestra una de esas máquinas. Su peso es de 500 a 600 kg. El ancho del cilindro varía entre 75 y 130 cents. para amolcarlo al paso del hombre que la guía, pero no la remolca,

porque el mismo cilindro frezador produce la propulsión. El motor sólo actúa sobre el cilindro y es 8-12 C. V.



Fig. No. 19

Esta máquina está sobre un bastidor de dos ruedas y su equilibrio se mantiene por medio de dos varas.

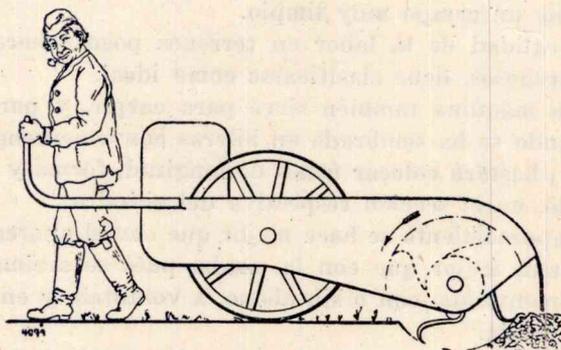


Fig. No. 20

Figura 21. Freza-cultor sistema König. — El propósito del inventor es imitar en lo posible el movimiento de la azada manejada por el hombre. A este fin coloca sobre la periferia del cilindro rotativo, un gran número de azadas (86) relativamente pesadas, con cabos largos y articulados de tal manera que puedan moverse en todo sentido, y que por efecto de la fuerza centrífuga están en dirección radial cuando deben introducirse en el suelo; después en virtud de la tracción ejercida por el cilindro en su rotación, son arrastradas hacia atrás. Los números 6, 7 y 8 muestran la posición de las azadas en sus diferentes faces.

Una máquina de esta clase fué construída en Zurich con el nombre de Moto-cultor Factótum, pero fué modificada poco después, porque no cubría suficientemente los abonos verdes y los residuos de las cosechas anteriores, aún cuando ha-

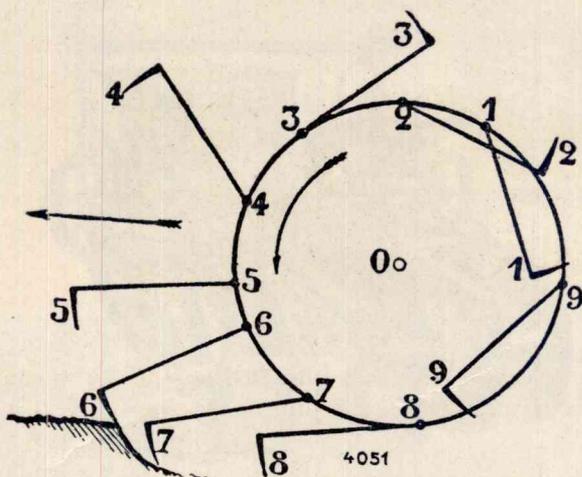


Fig. No. 21

cía un buen trabajo de desmenuzación. Del nuevo modelo no he podido conseguir fotografías, y no hay mayor interés en conocer los detalles constructivos del modelo antiguo.

Figura 22. *Moto-cultor Ulterilp.*—No es un Freza-cultor. Exhibimos la fotografía únicamente para mostrar que la idea del *Freza-cultor* hace camino. Esta máquina, en lugar de cilindro frezador, tiene un eje giratorio montado sobre un tractor, como en los freza-cultores, pero sobre ese eje no hay azadas, sino discos semejantes a los empleados en los arados de discos.

Difieren entre sí, en que los discos del *Moto-cultor* reciben del motor un rápido movimiento de rotación, con lo que se pretende cortar los cuerpos extraños contenidos en el terreno, y no pasar sobre ellos como hace el arado de discos. *Ulterilp.*, como la mayoría de los agricultores, incurre en la creencia errónea de que el arado de discos consume menos fuerza que los arados de vertedera, lo cual no es cierto, porque en igualdad de superficie labrada, estos últimos mueven un volumen de tierra mayor de 28 a 30 %.

Esto explica lo que todos observan, esto es, que el gana-

do se fatiga menos tirando de los arados de discos, pero en realidad el metro cúbico de tierra removido por estos cuestas, en fuerza motriz, 30 % más.

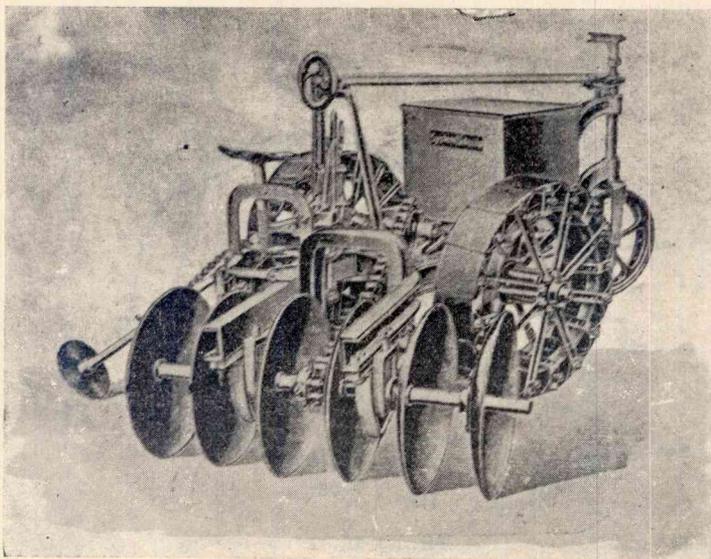


Fig. No. 22

Tienen si, la ventaja de no estar expuestos a los accidentes provocados por los cuerpos resistentes del terreno y se evitan también los golpes que pueden dañar al motor. Parece, pero no está comprobado todavía, que con solo una pasada sobre el campo, quedaría éste preparado para la siembra; sin embargo, la calidad de su trabajo nunca podrá ser mucho mejor que el de los arados de disco.

Resistencia de los Freza-cultores a la traslación. — El avance de cualquier camión, automóvil o remolcador sobre un camino, se verificará si las ruedas motoras tienen suficiente asidero. Los terrenos blandos, la humedad, la vegetación y los abonos de fibras largas, producen una disminución en el asidero y aumentan las resistencias que se oponen a la marcha del vehículo. Para aumentar el asidero, los constructores guarnecen a las ruedas motrices con listones, garfios o corrugaciones, pero los resultados son sólo medianos, pues no se evita en absoluto los patinamientos. El dispositivo oruga da mejor resultado mientras se mantienen limpias las placas de apoyo.

En los freza-cultores, las condiciones son distintas; la resistencia de los útiles frezadores no sólo no aumentan la resistencia a la translación de la máquina, sino por el contrario, las disminuyen en una proporción apreciable; el tambor de los útiles tiene un movimiento de rotación en el mismo sentido de las ruedas motoras y desempeña en parte el papel de estas ruedas. Luego, para los freza-cultores, bastará que el asidero sobre el suelo, sea suficiente para la translación de la máquina, sin tomar en cuenta la resistencia de los útiles frezadores que no la perjudican, pero sí la favorecen.

No es del caso hacer una demostración de esta afirmación, bastará poner de manifiesto una experiencia del profesor húngaro Sr. Sporson, para demostrarla. Hizo remolcar un freza-cultor sistema Kőszegi de 45 C. V. con un tractor independiente de 60 C. V., interponiendo un dinamómetro registrador a fin de medir la fuerza necesaria al remolque.

Con el cilindro frezador levantado, el tractor desarrolló una fuerza de 1,175 kg. y con el cilindro frezador trabajando, la resistencia fué menor, el dinamómetro marcó sólo 887 kilogramos. Por consiguiente, el cilindro de útiles producía un efecto de propulsión, con una economía de 26 % en fuerza mecánica a favor del remolcador, pero esta afirmación no debe interpretarse erróneamente, se refiere sólo a la translación de la máquina. La fuerza que se emplea en el cilindro cuando trabaja, es la que dá lugar a la economía.

La primera parte de la idea de Hoskyns quedó así realizada.

No podemos ocuparnos de la parte constructiva de los Freza-cultores por su demasiada extensión y que comprende, el cálculo del radio del cilindro frezador; ancho de la faja a frezar; montaje del cilindro; número de vueltas; cálculo del número de útiles; calidad del material empleado; forma y dimensiones de los útiles y cálculo del trabajo de cada útil.

Los hechos reseñados tan someramente y que se pueden comprobar fácilmente desde que existe una extensa bibliografía al respecto, producirán, sin lugar a dudas, una profunda reforma en los métodos culturales del futuro.

Servicio y cuidado de los Freza-cultores y de las máquinas agrícolas en general. — Para terminar, diremos que la conducción y el cuidado de los cultivadores en general, y en especial los freza-cultores, requieren ante todo personal com-

petente, no sólo por sus conocimientos mecánicos, sino también en los procedimientos de cultivo, debiendo preferirse a los de mejor conducta.

Casi todos los Agricultores disponen de un personal competente en el manejo de los arados remolcados por caballos o por bueyes, pero esas personas que gobiernan muy bien a los primeros con el látigo y a los bueyes con la picana no tienen por eso título suficiente para ocupar el asiento de un moto-cultor. El desprestigio casi absoluto de los moto-cultivadores, dignos de mejor suerte por la ciencia en ellos acumulada, se debe en gran parte al personal que no sabía conducir y menos cuidar máquinas de precisión.

Con el desprestigio ha venido el abandono de infinidad de buenas máquinas de procedimientos modernos y hemos caído otra vez en la rutina, como en los tiempos más remotos.

La reacción debe producirse empezando por la creación de una Escuela para conductores de máquinas agrícolas de todas clases, anexada a la Facultad de Agronomía. Sólo allí será posible preparar personal con suficientes conocimientos en mecánica para su conducción y cuidado, y de práctica agrícola para que esa conducción y cuidado sea eficiente.

Tienen la palabra las autoridades Universitarias.
