

ARADO CINCEL

UN IMPLEMENTO QUE PROTEGE EL SUELO DE LA EROSIÓN

Jorge Riquelme S.
Ingeniero Agrónomo, Dr.
jriquelm@quilamapu.inia.cl

INIA Quilamapu

Jorge Carrasco J.
Ingeniero Agrónomo, Dr.

INIA La Platina

La agricultura moderna tiene dos imperiosas necesidades: conservar los suelos y aumentar el rendimiento de los cultivos. No cabe duda de que los implementos agrícolas actuales deben contribuir a lograr esos resultados. Es el caso del arado cincel, que, además de conservar los suelos, mejorar la porosidad y eliminar el pie de arado, tiene varias otras ventajas sobre implementos tradicionales.

El arado cincel realiza labores primarias de preparación de suelo (aradura). Se identifica con la labranza vertical, cuya principal característica es soltar el suelo sin invertir ni mezclar las distintas capas de su perfil, lo cual lo convierte en un protector del suelo.

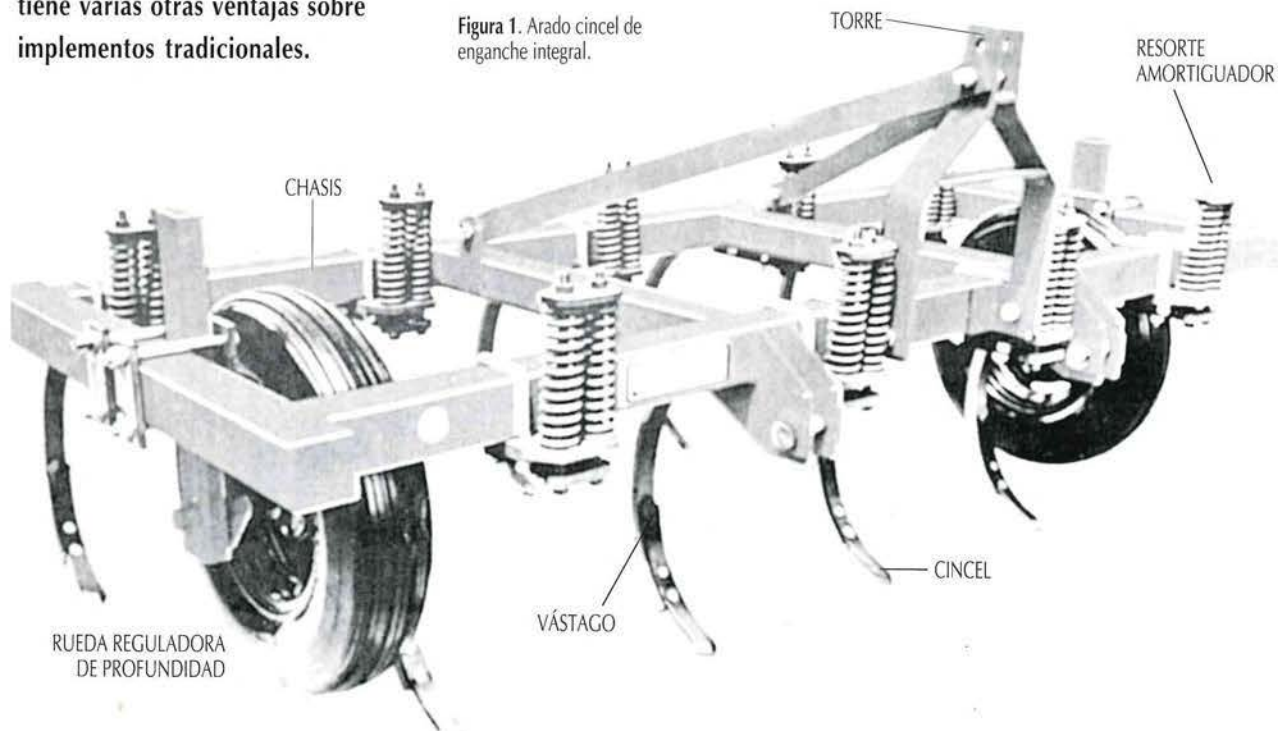
Labranza, según algunos autores «es la manipulación física del suelo con el fin de modificar aquellas condiciones que afectan la germinación y las primeras etapas de desarrollo de las plantas». El primer objetivo de esta labor es modificar la estructura, es decir, el estado de agregación del suelo para tener un mayor número de macroporos que permitan una buena circulación del agua y gases, a la

vez que facilitar el desarrollo de raíces. Cuando el suelo se compacta debido al tráfico de la maquinaria o al pastoreo de los animales, conviene efectuar una labor de estallamiento, o sea romper, quebrar y abrir el suelo, para aumentar su porosidad. El implemento apropiado para efectuar esta operación básica es el arado cincel.

Descripción

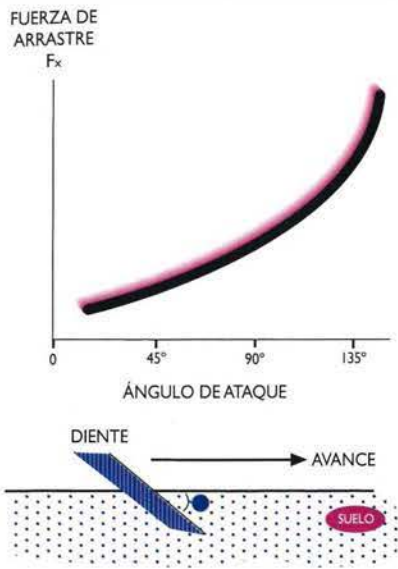
En el país el arado cincel que más se utiliza es el de tipo integral con vástagos curvos, cuya estructura básica es el marco portador o chasis, en el cual, de acuerdo a sus dimensiones, se pueden montar de 5 a 9 vástagos con mordazas

Figura 1. Arado cincel de enganche integral.



VENTAJAS DEL ARADO CINCEL RESPECTO A OTROS ARADOS

Figura 2. Efecto del ángulo de ataque de la herramienta sobre la fuerza de arrastre requerida para efectuar la labor.



independientes, lo que permite su modificación de acuerdo al tipo de trabajo y capacidad de potencia del tractor (figura 1).

Los arados cincelados de vástagos curvos han sido diseñados para proporcionar una óptima fractura del suelo con una mínima tracción. Como se observa en la figura 2, a medida que aumenta el ángulo de ataque del cincel, aumenta el requerimiento de tracción.

Conviene seleccionar un arado cincel con gran radio de curvatura en sus vástagos, característica que pro-

Ahorra energía. La tracción requerida por unidad de ancho, trabajando a una misma profundidad, puede ser prácticamente la mitad de la requerida por un arado de vertedera.

Mejora la penetración del agua, conservando la humedad. Además, activa la circulación de los gases en el perfil, permitiendo una óptima ventilación del suelo.

Elimina el estrato compactado, o «pie de arado», provocado por el paso sucesivo del arado de vertedera o de disco a una misma profundidad, cuando el suelo tiene un contenido de humedad inapropiado.

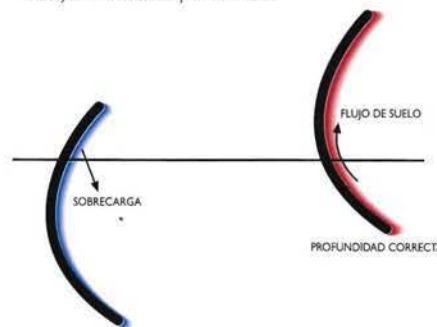
Deja residuos de la cosecha anterior, lo que aminora notablemente el efecto de la erosión. Investigaciones realizadas en el exterior y en el país demuestran que las labranzas de otoño efectuadas con arados de vertedera o disco, dejan el suelo desnudo y, por lo tanto, susceptible a la erosión provocada por el viento y la lluvia.

Evita la mayor proliferación de malezas. Un suelo trabajado sucesivamente con arado cincel se aprecia más limpio, ya que, como este implemento no invierte el suelo, no coloca semillas de malezas en condiciones de germinar. Lo contrario ocurre con los arados de disco y vertedera, que, al invertir el suelo, ponen en la superficie gran cantidad de semillas de malezas, causando problemas a los cultivos.

No produce desnivelaciones. Es común encontrar en todo el campo desniveles propios del terreno, pero es más frecuente aún hallar camellones y surcos muertos, a causa de la utilización de implementos —como arados de discos o vertedera— por operarios poco capacitados. En cambio, cualquier operario puede trabajar el arado cincel, ya que no hay necesidad de abrir y cerrar melgas.

Mejora la estructura del suelo al evitar el excesivo mullimiento producido por otros implementos de labranza que van afectando las propiedades físicas, químicas y biológicas del mismo.

Figura 3. Sobrecarga producida por un vástago curvo al trabajar a demasiada profundidad.



porciona un mayor espacio libre vertical, evitándose problemas cuando existe exceso de rastrojo.

Como se aprecia en la figura 3, la profundidad máxima de trabajo no es la altura del vástago; se recomienda no profundizar más allá del inicio de la porción curva superior del vástago. De lo contrario se produce una sobrecarga, que aumenta la tracción requerida.

El sistema de doble resorte de la mordaza de unión protege al vástago y al marco portador cuando la punta del cincel choca contra obstrucciones, como piedras o raíces ocultas de árboles, condición muy común en los suelos de nuestro país. Además, el efecto amortiguador de este tipo de montaje produce una acción vibratoria en suelos firmes y secos, lo que ayuda a fragmentar y romper su estructura.

Las ruedas controladoras de profundidad del arado cincel se ubican de tal modo que no interfieren con la configuración de los vástagos, ni sobrecargan la zona de falla del suelo, como se aprecia en la figura 4. ▲

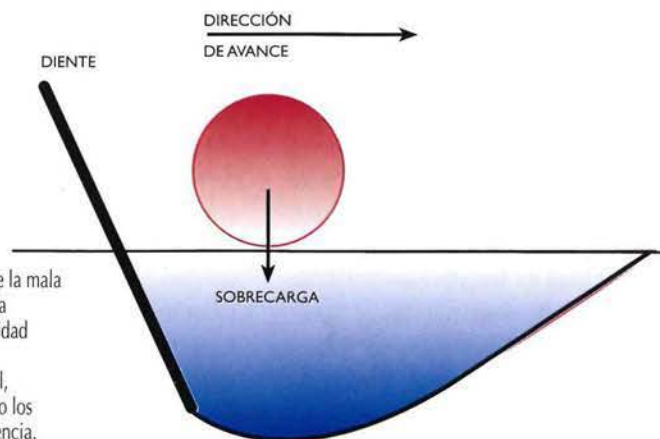


Figura 4. Forma en que la mala ubicación de una rueda reguladora de profundidad sobrecarga la zona de rompimiento del cincel, incrementando con ello los requerimientos de potencia.

ARADO CINCEL

GUÍA DE OPERACIÓN EN EL CAMPO

Para lograr una buena aradura es imprescindible conocer las condiciones de trabajo en el campo, las regulaciones de nivelación del arado y de la profundidad de trabajo, y la mantención y ajuste que se debe hacer a la herramienta en cada etapa de la temporada.

El trabajo con arado cincel debe iniciarse en un costado del campo, realizando pasadas adyacentes a la anterior hasta terminar el potrero. Al llegar a las cabecezas, el arado debe levantarse desde el suelo para girar. Esto facilita el trabajo y protege a los vástagos y al marco portador de las fuertes presiones laterales. Si el cultivo se maneja con un sistema de riego por surco, es necesario seguir las hileras en la primera pasada. Las pasadas siguientes se realizan en diagonal o en ángulo recto, para nivelar mejor el suelo. Si se trata de arar un suelo con residuos abundantes, conviene utilizar una rastra de disco o una desmalezadora rotativa, antes del arado cincel.

Cuando el suelo está muy compactado, especialmente en suelos arcillosos, conviene pasarlo dos veces: la primera pasada, a una profundidad superficial; la segunda, en forma diagonal a la primera, rompiendo a la profundidad que se desea. De esta manera se suprimen los camellones que quedan en la primera pasada y, paralelamente, se evita que las puntas sigan las mismas ranuras del suelo producidas con anterioridad.

La velocidad de trabajo puede ser entre cinco y nueve kilómetros por hora, según lo que se quiera lograr. Si el objetivo es obtener sólo un barbecho con el suelo desmenuzado y cubierto de camellones



—para reducir la erosión provocada por el viento—, conviene trabajar con el arado a una mayor velocidad; si la intención es dejar un suelo en condiciones de sembrar, se debe trabajar a una velocidad más lenta.

Regulaciones

Nivelación del arado: el plano formado por todos los cinceles del arado en posición de trabajo (a la profundidad deseada) debe mantenerse paralelo a la superficie del suelo. Sólo de esta manera se logra que la profundidad de aradura sea uniforme en todo el terreno. En los arados integrales, para tal efecto, se debe nivelar el chasis transversalmente —articulando uno de los brazos laterales del sistema hidráulico del tractor— y longitudinalmente —modificando el largo del brazo superior del mismo sistema— (figura 1).

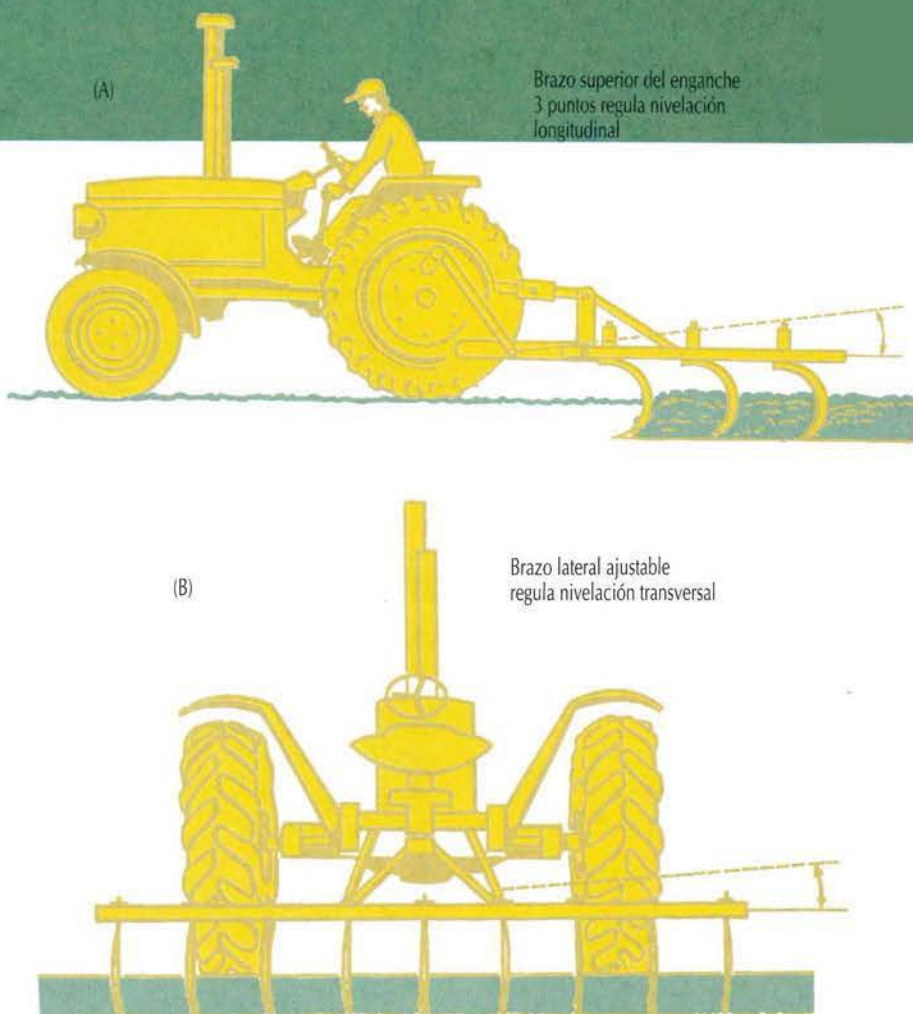
Profundidad de trabajo: se regula mediante el sistema hidráulico del tractor, que sube y baja todo el conjunto. El modelo de tipo integral cuenta con ruedas que limitan la penetración del arado, fijando la profundidad de trabajo en la di-

ferencia de posición entre el plano formado por los cinceles y el punto de apoyo de la rueda (figura 2).

A qué profundidad arar: la profundidad de labor va a estar dada por el tipo del suelo y por la humedad que el mismo posea en el momento de realizarse la aradura. Si se trata de un suelo poco desarrollado, es decir con una capa arable de unos pocos centímetros, no tiene mucho sentido profundizar la aradura. Para suelos francos con poca humedad, la profundidad óptima es de 15 a 20 centímetros. El arado cincel hace muy buen trabajo a esa profundidad, siempre que la humedad del suelo sea escasa. A medida que aumenta el porcentaje de humedad, para obtener el mismo resultado, es necesario aumentar la profundidad de aradura, no sobrepasando en ningún caso los 25 a 30 centímetros.

La profundidad de 25 cm se puede utilizar para realizar una labor subsuperficial, en especial para eliminar el «pie de arado» causante, en muchos casos, del crecimiento y desarrollo irregular de va-

Figura 1. Nivelación longitudinal (A) y transversal (B) de un arado cincel integral.



rios cultivos. A 30 cm de profundidad es muy difícil llegar con una primera pasada de cincel, debido al mayor requerimiento de potencia que se produce. Además, la velocidad debe ser sacrificada a objeto de lograr la marcha que sea capaz de mover el arado a esa profundidad. En estos casos resulta mucho más recomendable invertir el método de preparación de suelo, es decir, primero se cultiva la zona superficial con rastra de discos para procesar residuos y mullir el suelo, acción que suelta los primeros 10 cm. Luego se procede con el arado cincel, que penetra con facilidad hasta los 30 cm deseados, debido a que la zona rastreada no le ofrece una resistencia adicional.

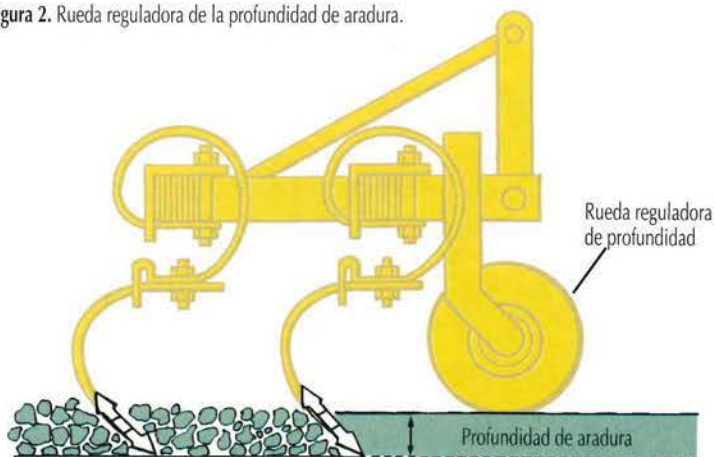
Preparación del tractor para el arado cincel

El tractor con que se utiliza el arado cincel debe estar en perfectas condiciones mecánicas para entregar máxima salida de potencia con el mínimo de combustible. El ancho total de las ruedas del tractor tiene que ser menor que el ancho de operación del arado cincel, para así mantener las ruedas del tractor fuera del suelo ya trabajado, disminuyendo así el patinaje. Al trabajar en suelos con restos de cultivos en hileras, como el maíz, conviene ajustar la trocha del tractor de manera que los neumáticos pasen por el fondo

del surco, facilitando de este modo la dirección y el control del implemento. El arado cincel ha de estar bien nivelado lateralmente al engancharlo, lo que se lo-

gra ajustando el largo de las conexiones de elevación. Con el fin de asegurar una penetración uniforme de todos los vástagos, el arado tiene que contar con una perfecta nivelación longitudinal; para ello se debe ajustar la conexión superior del enganche (tercer punto). Siga los procedimientos y recomendaciones del manual de operaciones de su tractor.

Figura 2. Rueda reguladora de la profundidad de aradura.



Ajuste y mantenimiento del arado cincel

a) Antes de cada temporada de trabajo

- Ajustar las tuercas y pernos a la torsión especificada y reemplazar las piezas desajustadas.
- Verificar que las herramientas de penetración de suelo (cinceles) no estén excesivamente gastadas.