

El arado cincel, herramienta de labranza conservacionista de suelos

Autores: Jorge Carrasco J., Patricio Abarca R., Cristián Aguirre A., INIA Rayentué; José Olguín R. INIA Hidango.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INFORMATIVO INIA RAYENTUÉ N° 102 - AÑO 2025



Figura 1. Arado cincel realizando una labor de rotura vertical del suelo.

El arado cincel es un equipo de uso importante en la agricultura nacional que —a diferencia de los arados de discos y vertedera— realiza una labor de aradura vertical que remueve el suelo sin invertirlo, a profundidades entre los 20 a 30 cm (Riquelme, J. 2003), lo cual lo hace ser una de las mejores alternativas de preparación de suelos, si se trata de realizar prácticas conservacionistas de los mismos, al facilitar la infiltración de las aguas lluvias en el perfil del suelo, reduciendo con ello procesos erosivos (Figura 1).

El arado cincel que más se utiliza en Chile es el de vástago o arcos de acero curvos, de tipo integral, que va unido a los tres puntos de unión del tractor. La estructura básica de este arado es el marco portador o chasis, en el cual, de acuerdo a sus dimensiones y disponibilidad de potencia del tractor, se pueden montar de 5 a 9 cincelos con sistemas de sujeción independientes, lo que permite su modificación de acuerdo al tipo de trabajo y capacidad de potencia del tractor (Riquelme, J. 2003) (Figura 2).

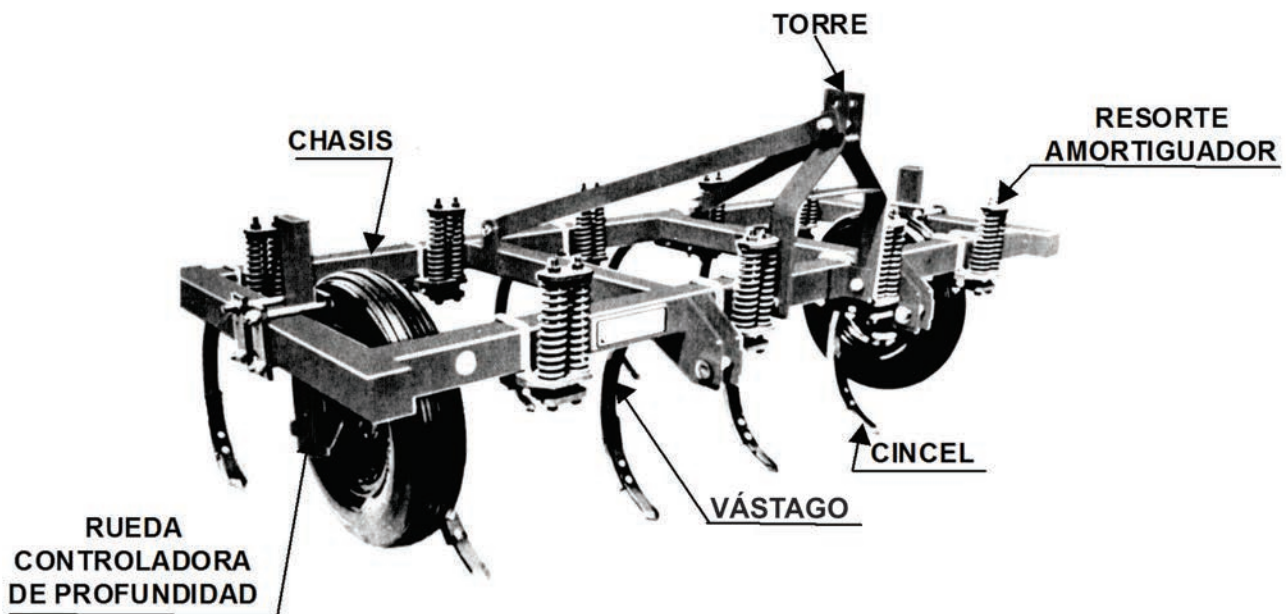


Figura 2. Arado cincel de cindeles curvos y enganche integral (Riquelme, J. 2003).

Una de las grandes ventajas de este equipo en la labor de aradura es romper las capas impermeables del suelo que limitan la infiltración del agua en el mismo, además del adecuado suministro de oxígeno a los cultivos, situación que se presenta en los suelos compactados. Posee herramientas de labranza, que son arcos de acero montados sobre brazos flexibles que van unidos a un robusto chasis metálico, los cuales fragmentan el suelo sin invertirlo (Riquelme y Carrasco, 1991). Esto incluye una posible capa compactada que comúnmente se conoce como "pie de arado", la que se origina en el subsuelo entre los 20 y 35 cm de profundidad, como consecuencia de las labores de aradura de los arados de discos o vertedera (Carrasco y Riquelme, 2010).

El perfil de suelo trabajado por un arado cincel, además de facilitar la infiltración del agua de riego o de aguas lluvias, dispone de un espacio poroso suficiente como para almacenarla, por lo cual no presenta la discontinuidad estructural que supone la formación del "pie de arado", lo que facilita el desarrollo de raíces de los cultivos a establecer (Carrasco y Riquelme, 2010).

De acuerdo a lo señalado, el arado cincel suelta el suelo sin invertirlo ni mezclarlo, a profundidades cercanas a los 30 cm, incrementando con ello la porosidad en el subsuelo, sus condiciones estructurales y la capacidad de retención de humedad. En la actividad agrícola, cuando el suelo se compacta a una profundidad no mayor a los 30 cm debido al tráfico de la maquinaria, conviene efectuar una labor de "estallamiento" con un arado cincel; es decir, romper, quebrar y abrir el suelo, aumentando con esto

su porosidad. Si se ha detectado que el problema de pie de arado supera los 30 cm, es recomendable trabajar con un arado escarificador, que posee brazos o vástagos y cindeles o puntas que trabajan a mayor profundidad, rompiendo suelo compactado, llegando en forma eficiente, de acuerdo a evaluaciones realizadas por INIA, hasta los 35 a 38 cm.

Conviene seleccionar un arado cincel con gran radio de curvatura en sus vástagos, ya que estos proporcionan un mayor espacio libre vertical, evitando con ello problemas de atascamiento cuando existe un exceso de rastrojo mal manejado.

La Figura 3 muestra la profundidad máxima de trabajo de un cincel curvo, la cual no es equivalente a la altura del arco de acero. Se recomienda no profundizar más allá del inicio de la curva superior del arco, de lo contrario produce una sobrecarga, lo que impide el correcto empleo del arado, pudiendo llegar incluso a romperlo.

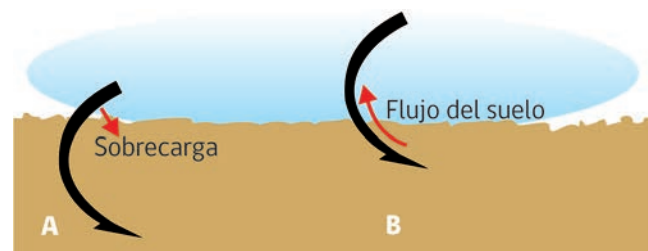


Figura 3. (A) Sobrecarga producida por un cincel curvo al trabajar a demasiada profundidad, pudiendo provocar rotura del mismo. (B) Profundidad adecuada de trabajo del cincel curvo.

Los arados cinceles poseen un sistema de doble resorte en la mordaza de unión (Figura 4) que los une al marco portador que los protege, cuando la punta de cada uno de ellos choca contra obstrucciones naturales tales como piedras o raíces ocultas de árboles. Además, en la labor de aradura, el efecto amortiguador de este tipo de montaje produce una acción vibratoria en suelos firmes y secos, lo que mejora el estallamiento lateral del suelo y facilita posteriormente la infiltración del agua lluvia o riego.



Figura 4. Sistema de doble resorte de la mordaza de unión que une el cincel al marco portador o chasis del arado.

Forma de trabajo del arado cincel

El trabajo debe iniciarse en un costado de la superficie de un terreno a ser arado, realizando pasadas adyacentes y paralelas a la anterior, hasta terminar el potrero. Al llegar a las cabeceras del mismo, el arado debe levantarse desde el suelo al girar, lo que facilita el trabajo, protegiendo los cinceles y el marco portador de las fuertes presiones laterales generadas por el terreno.

En el caso de manejar el cultivo con un sistema de riego por surco, es necesario seguir las hileras en la primera pasada; luego, una segunda pasada en forma diagonal a la primera, lo cual permitirá mejorar el microrrelieve del suelo.

Ajuste y mantenimiento del arado cincel

2.1. 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.
- Verificar que los neumáticos estén inflados correctamente.

2.2. Diariamente antes del trabajo:

- Examinar visualmente si existen pernos y tuercas sueltas, piezas rotas y desgastadas y si los neumáticos están correctamente inflados (Ibañez y Hetz, 1988).

2.3. Antes de guardar al finalizar cada temporada de trabajo:

- Eliminar los residuos vegetales y tierra acumulada en la máquina.
- Repintar en lugares donde la pintura se ha rayado o desgastado.
- Dar una capa de pintura al cuerpo del arado o de grasa a los cinceles de penetración, para evitar que se oxiden.
- Guardar el arado bajo techo, evitando la intemperie.
- Ubicar plataformas de madera bajo las puntas, con el objetivo de evitar daño a los cinceles o vástagos por efecto del peso del chasis.



Figura 5. Arado cincel en plena labor.

Ventajas del arado cincel, respecto a otros arados

- Ahorro de 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 o de discos.
- Mejora la infiltración del agua conservando la humedad. Además, activa la circulación del oxígeno y movimiento del dióxido de carbono en el perfil del suelo, permitiendo una óptima ventilación del mismo.
- Elimina posible presencia de estrata compactada o "pie de arado" en los primeros 20 a 30 cm de profundidad del suelo, 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 para la labor de aradura.
- Deja residuos o rastros de la cosecha anterior sobre la superficie del terreno, lo que reduce notablemente el efecto de la erosión del suelo. Investigaciones realizadas tanto dentro como fuera de Chile, demuestran que la labranza de otoño efectuada 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, además de incrementar los problemas de pie de arado (Carrasco y Riquelme, 2010).
- El uso del arado cincel contribuye a evitar la proliferación excesiva de malezas. Este implemento, al no voltear el suelo, impide que las semillas de malezas queden en condiciones óptimas para germinar, manteniendo así el terreno más limpio. En contraste, los arados de disco y vertedera, al invertir el suelo, exponen una gran cantidad de semillas de malezas a la superficie, lo que puede generar problemas significativos en los cultivos.
- No produce desnivelaciones del terreno. En la mayoría de los campos, es común encontrar desniveles propios del terreno, pero aún más frecuente es encontrar camellones y surcos muertos a causa de la utilización de implementos como arados de discos o vertedera, generados por tractoristas poco capacitados (Ibañez y Hetz, 1988). El arado cincel puede ser trabajado por un tractorista sin mayor experiencia, 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 suelo (Carrasco y Riquelme, 2010).

Bibliografía

Carrasco, J. y Riquelme, J. 2010. Equipos de labranza para el manejo del suelo. En: Manejo de suelos para el establecimiento de huertos frutales. Boletín INIA N° 207. Rengo, Chile. pp 11-46.

Ibañez, M. y Hetz, E. 1988. Arados Cinceles y Subsoladores. Departamento de Ingeniería Agrícola. Boletín de Extensión N° 29. Universidad de Concepción. Chillán, Chile. 43 p.

Riquelme, J. y Carrasco, J. 1991. El arado cincel como conservador de suelos. Revista IPA La Platina N° 60. pp 16-18.

Riquelme, J. 2003. Maquinaria para el manejo conservacionista del suelo. En: Carrasco, Squella y Rojas (eds.). Técnicas y prácticas en el manejo de los recursos naturales para la recuperación de suelos degradados de la VI Región. Serie de Actas INIA N° 23. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional Rayentué, Rengo-Chile. 143 p.

INIA

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y autores. La mención o publicidad de productos no implica recomendación INIA. Más información: Jorge Carrasco J., jcarrasc@inia.cl, +56 72 2521686
INIA Rayentué: Av. Salamanca s/n, km 105, Ruta 5 Sur, Sector Los Choapinos, Casilla N°13, Rengo, Región de O'Higgins.

www.inia.cl

