

CAPÍTULO 6 |

PRÁCTICAS PARA EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR

Autores

Patricia A. Digonzelli

Jorge Scandaliaris

Luis G. P. Alonso

Juan A. Giardina

Sergio D. Casen

Eduardo R. Romero

Juan Fernández de Ullivarri

M. Javier Tonatto

M. Fernanda Leggio Neme

PRÁCTICAS PARA EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR



INTRODUCCIÓN

Las prácticas de cultivo de la caña de azúcar incluyen el conjunto de labores manuales, mecánicas y/o químicas que se realizan después de la plantación (caña planta) o de la cosecha (cañas socas), con el objetivo de permitir la máxima expresión del potencial productivo de los cañaverales, tanto de caña como de azúcar por unidad de superficie, maximizando asimismo los beneficios económicos y contribuyendo a la conservación y sustentabilidad del agroecosistema.

En forma general, los principales objetivos de las prácticas de cultivo son:

- Mejorar las condiciones físicas de los suelos (encostramiento superficial, compactación, pie de arado, etc.).
- Mejorar la infiltración, la captación y retención de agua y la aireación del suelo.
- Preparar el terreno para la aplicación del riego y para la cosecha.
- Aplicar los fertilizantes.
- Controlar o manejar las malezas.

Existen diferentes *sistemas de cultivo*, clasificados en función de que se realice o no movimiento del suelo. Así, podemos distinguir: *cultivo con remoción del suelo* (por ejemplo, cultivo mecánico en caña de azúcar), *sin remoción del suelo o cultivo cero* (ej.: cultivo químico con el empleo de herbicidas para el manejo de las malezas) y el *cultivo mínimo*, que combina operaciones mecánicas y químicas específicas.

En las labores que implican movimiento de suelo, se busca modificar las condiciones físicas originales del mismo a fin de mejorarlas de acuerdo al objetivo perseguido, incrementando los rendimientos del cultivo.

Para elegir un sistema de cultivo es fundamental tener en cuenta el clima, el tipo de suelo, el cultivo, la topografía, el drenaje y los requerimientos energéticos.

Dentro del clima, un factor determinante en

la elección de un sistema de cultivo es el régimen pluviométrico, considerando la distribución, cantidad e intensidad de las lluvias, las cuales influyen sobre el tipo y secuencia de labores que es posible realizar sin poner en riesgo la sustentabilidad del sistema productivo. Además, determina las labores que serán necesarias para solucionar los problemas causados por la escorrentía o por el exceso o déficit de agua.

La realización de labores mecánicas (en la trocha) combinadas con el empleo de herbicidas (especialmente para el control de las malezas en el surco), constituye el sistema de cultivo más empleado en caña de azúcar.

Los aspectos que se refieren al uso de formulaciones herbicidas para el manejo de las malezas es objeto de un tratamiento particular (Capítulos N°9 y 10). En este capítulo nos referiremos a las labores mecánicas que se realizan para el cultivo de la caña de azúcar, tanto en la edad de caña planta como en la de caña soca.

PRÁCTICAS CULTURALES

Desboquillado:

Esta es una labor que se realiza exclusivamente en la caña planta de invierno que fue tapada con bordo de aproximadamente 20 cm o más de altura (fundamentalmente para conservación de la humedad del suelo). El desboquillado tiene como finalidad eliminar el exceso de tierra, a fin de favorecer el calentamiento del suelo y la emergencia de los brotes.

Esta labor se realiza cuando se inicia la brotación y se puede hacer en forma manual con pala o azada, o con el desboquillador que por arrastre empuja la tierra hacia la trocha, puede ser de un surco (Figura 1) o de tres surcos por pasada.

También es frecuente que se retire el exceso de tierra de las plantaciones invernales usando equipos de dos paquetes de discos de los comúnmente utilizados para el cultivo.

Otra alternativa es utilizar rastras livianas de



Figura 1: Equipo desboquillador empleado en Tucumán.

discos pequeños (15-17") especialmente diseñadas para esta labor.

La eliminación del exceso de tierra puede hacerse de una sola vez o en dos o tres pasadas lo que permite realizar simultáneamente un control mecánico de malezas sobre el surco (siempre considerando que a mayor número de pasadas, mayor compactación y gasto de combustible).

Subsolado y cincelado:

El tráfico de los equipos empleados para la cosecha mecánica y el transporte de la caña produce diferentes niveles de compactación del suelo. Por esta razón, en ocasiones es necesario realizar laboreos verticales en profundidad para eliminar las capas compactadas, que constituyen obstáculos para el movimiento del agua y el normal crecimiento de las raíces de la caña de azúcar (Figura 2).

En un suelo compactado, el volumen y la distribución de las raíces es menor que en un suelo bien estructurado, se altera la morfología de las raíces y disminuye su eficiencia para transportar el agua, el aire y los nutrientes al interior de la planta. Además, los pelos radiculares se acortan y deforman, todo esto trae como consecuencia que el volumen de suelo explorado por las raíces para la absorción de agua y nutrientes sea mucho menor.

La eliminación de las capas compactadas se puede realizar, según las situaciones, con los subsoladores o los cinceleos.

El subsolador se utiliza cuando las capas compactadas se encuentran a una profundidad entre 35-60 cm, previa verificación de la situación con el penetrómetro. Esta tarea requiere tractores de gran potencia (aproximadamente

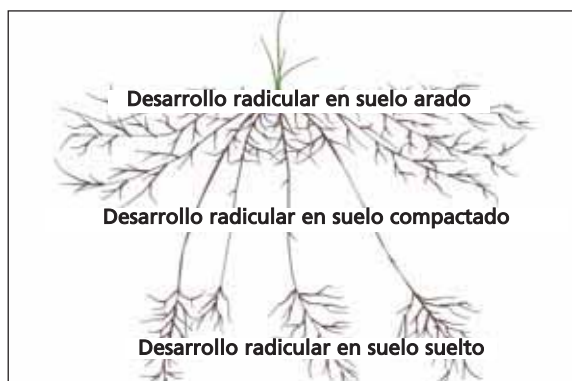


Figura 2: Efecto de la compactación del suelo sobre el crecimiento de las raíces de la caña de azúcar.

30-60 HP por timón según el tipo de suelo, profundidad, etc.) (Figura 3) y debido al elevado costo de esta labor, antes de realizarla debe estudiarse el perfil del suelo para determinar la presencia, ubicación y distribución de las capas compactadas.

El subsolado debe realizarse con el suelo con baja humedad como para que se quiebre y se



Figura 3: Equipo subsolador.

disgregue sin pulverizarse. Si se efectúa con el suelo muy húmedo el subsolador solo realizará un corte vertical del suelo.

El cincel se utiliza para romper capas compactadas a menor profundidad (aproximadamente 15-25 cm) y requiere una menor potencia de tractor (10-15 HP por arco) (Figura 4).

Picado de trocha:

Es una labor superficial que se realiza para eliminar las malezas de la trocha, romper el encostramiento superficial y favorecer la infiltración y la conservación de la humedad del suelo.



Figura 4: Equipo de Cinceles.

Esta tarea se realiza con un equipo de cuatro paquetes de discos (Figura 5); cada paquete está formado por tres discos de 24 pulgadas cuya inclinación puede modificarse vertical y horizontalmente a los efectos de realizar una labor con mayor o menor remoción de tierra.

Este equipo requiere el uso de tractores de alrededor de 60 a 90 HP equipados con un levante de tres puntos. Este equipo trabaja un surco por pasada y tiene una capacidad de 60 a 80 surcos de 100 metros por hora.

Descostillado y aporque:

Ambas labores se pueden realizar con el equipo de discos. El descostillado consiste en retirar tierra del costado de los surcos y se realiza para el control de malezas, para abrir una zanja para la colocación del fertilizante y rearmar el surco, entre otras finalidades.

El aporque es la operación inversa y consiste en arrimar tierra al surco. Entre sus objetivos



Figura 5: Equipo de cuatro paquetes utilizado para el picado de trocha.

podemos mencionar el control de malezas, tapar el fertilizante, acondicionar la trocha para el riego y conformar el surco para la cosecha.

Aplicación de Fertilizantes:

Aquí nos referiremos solamente a los equipos más utilizados para la aplicación de los fertilizantes.

La fertilización nitrogenada de la caña soca es una práctica generalizada e imprescindible en los cañaverales tucumanos. La fuente nitrogenada más utilizada es la urea, su aplicación en caña de azúcar puede realizarse en forma manual sobre el surco o en forma mecánica. Para esta última forma de aplicación, el equipo más utilizado es el llamado equipo triple, el cual descostilla, abona y tapa en una sola operación.

En la Figura 6 se muestra un equipo de levante para la aplicación de abono sólido que trabaja en tres surcos. Adelante tiene discos que abren una pequeña zanja donde se coloca el abono y los discos posteriores lo tapan. Este equipo requiere el empleo de tractores de 180 HP y tiene una capacidad operativa de 120 surcos/hora.

En la aplicación del fertilizante nitrogenado es muy importante respetar la época y dosis de apli-



Figura 6: Equipo para la aplicación de fertilizante sólido, ancho de labor de tres surcos.

cación (ver capítulo N° 7), de manera de asegurar un adecuado suministro de nitrógeno al cañaveral que favorezca su crecimiento sin comprometer su maduración.

En los últimos años se ha difundido en Tucumán el empleo de abonos nitrogenados líquidos, para su aplicación existen equipos especiales. En la Figura 7 se puede observar un equipo de arrastre que incorpora el fertilizante líquido imyectándolo en el suelo; en otros casos el fertilizante puede aplicarse chorreado sobre el



Figura 7: Equipo para la aplicación de fertilizante líquido.

suelo. En el equipo de la Figura 7, la distancia de labor es regulable entre 1,40 y 2,10 metros, requiere el empleo de un tractor de 90-120 HP, puede trabajar en suelo con o sin cobertura de maleza y su capacidad operativa es de unos 190 surcos/hora.

La aplicación de fertilizantes líquidos presenta la ventaja de una mayor capacidad operativa y debido a que en estas formulaciones, parte del nitrógeno está en forma de nitrato, la disponibilidad inicial del nutriente para el cultivo es más rápida que en el caso de la urea.

Es conveniente resaltar la necesidad de que durante la labor de fertilización se realice un efectivo tapado del fertilizante para evitar pérdidas de nitrógeno por volatilización.

LABORES DE CULTIVO EN CAÑA VERDE

En los últimos años en Tucumán se ha implementado el sistema de cosecha mecanizada de la caña de azúcar sin quema previa del cañaveral (cosecha en verde con máquinas integrales). Para la zafra 2007 se estimó que más del 70% de la caña se cosechó en estas condiciones. Este tipo de cosecha deja sobre el campo una espesa capa de residuos (14-20 t de materia seca/ha), que implica un manejo cultural diferente del cañaveral. Este residuo puede dejarse sobre la superficie como cobertura (mulching), incorporarse total o parcialmente en el suelo, o retirarse del campo para darle otro uso.

Dejar la cobertura de residuo en el campo después de la cosecha en verde permite en el tiempo mejorar la fertilidad física y química de los suelos, favorece una mayor conservación de la humedad en el perfil, mejora la infiltración, reduce el escurrimiento superficial y disminuye el riesgo de erosión hídrica. Por otro lado, la

cobertura al retardar el calentamiento del suelo, puede producir ciertos retrasos en la emergencia y crecimiento inicial de la caña de azúcar.

En aquellas situaciones en que mantener la cobertura sobre el surco puede afectar adversamente la emergencia de la caña, es posible utilizar rastrillos que retiran parcialmente la cobertura de arriba del surco y la amontonan en las trochas.

Estos equipos están compuestos de unas ruedas con dientes flexibles de acero que retiran alrededor del 60% del residuo de cosecha, requieren una potencia del tractor de unos 80 HP y tienen una capacidad operativa de aproximadamente 140 surcos/hora.

Estos equipos vienen de uno y de tres surcos por pasada (Figura 8).



Figura 8: Equipo para retirar el residuo de la línea de brotación de los surcos.

Fertilización en caña verde:

Para realizar la fertilización cuando el suelo está cubierto por el residuo de la cosecha se emplean equipos diferentes a cuando se trabaja en suelos desnudos. Estos equipos constan de una cuchilla que corta el residuo y por detrás aplican el abono, ya sea sólido (Figura 9) o líquido (Figura 10), a los costados o en el centro de la cepa y a una profundidad de 7 a 15 cm. El principal inconveniente o riesgo de estos equipos es que al producir heridas en la cepa pueden convertirse en eficientes difusores de enfermedades, como es el caso del raquitismo o achaparramiento de la caña soca (*Leifsonia xyli* subsp. *xyli*). Esto se solucionaría desinfectando adecuadamente los discos de corte del equipo.

En Tucumán también se utilizan los equipos multipropósito, que constan de dos paquetes de discos planos que cortan el residuo de cosecha, seguidos por unos pies cultivadores con los tubos que descargan el abono sólido o líquido a una profundidad de 10 a 15 cm; por detrás va un subsolador tipo



Figura 9: Equipo para aplicar abonos sólidos en campos con cobertura de residuo de cosecha.



Figura 10: Equipo para aplicar abonos líquidos en campos con cobertura de residuo de cosecha.

paratill que rompe capas compactadas a 40-45 cm y, finalmente, unos rolos que cierran el rastrojo (Figuras 11 y 12). Este equipo requiere el uso de tractores de gran potencia (180-220 HP) y tiene una capacidad operativa de 75 surcos/hora.

Manejo de malezas en cañaverales con mulching:

El control de malezas en los cañaverales donde se dejó la cobertura de residuo resulta más simple que en los sin cobertura, ya que muchas especies de malezas no son capaces de sobrevivir en este nuevo ambiente (cambios en la temperatura y humedad del suelo, intensidad y calidad de la luz, etc.). Por lo tanto, el número de especies que se debe manejar se reduce significativamente.

Entre las malezas que son capaces de crecer a pesar de la cobertura, tenemos a la grama (*Cynodon dactylon*), el tupulo (*Sicyos poliacanthus*), el cebollín (*Cyperus rotundus*), y especies del género *Ipomoea*, entre las más



Figura 11: Equipo multipropósito que rompe capas compactadas y aplica fertilizante en cañaverales con cobertura de residuo de cosecha.

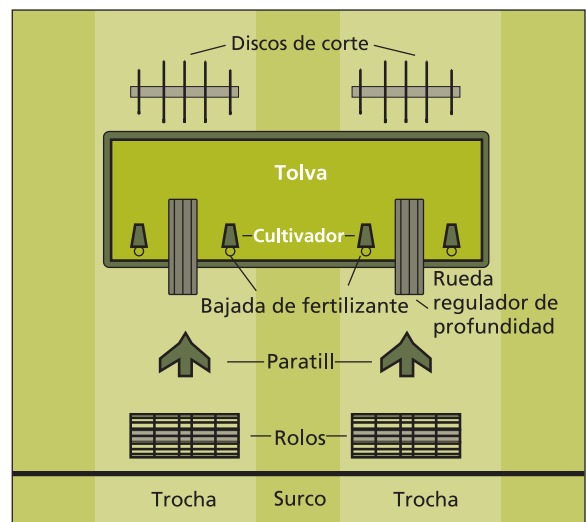


Figura 12: Esquema de uno de los equipos multipropósito utilizados en Tucumán.

importantes. En este caso, el control se realiza con la aplicación de herbicidas postemergentes.

El empleo de los herbicidas preemergentes es problemático, ya que la cobertura vegetal produce una elevada intercepción del producto, impidiendo su llegada efectiva al suelo.

Incorporación del residuo de cosecha:

En situaciones en las que no resulte conveniente dejar la cobertura sobre el suelo, como cuando hay exceso de humedad por problemas de drenaje, capas freáticas altas o dificultades de eliminación del agua superficial, el residuo de cosecha puede ser incorporado en el suelo a unos 30 cm de profundidad. De esta manera se aprovecha el aporte de materia orgánica del residuo, con los consiguientes beneficios para

la fertilidad física y química de los suelos.

Para la incorporación del residuo se utilizan equipos de cuatro paquetes de arrastre de tres discos dentados de 26 pulgadas, los cuales son más pesados que los equipos de cuatro paquetes convencionales (Figura 13). Estos equipos requieren el uso de tractores de 100-120 HP y tienen una capacidad operativa de unos 70 surcos/hora.

La última alternativa para el manejo del residuo de la cosecha en verde, es retirarlo del campo para utilizarlo en la alimentación del ganado, como mulching de otros cultivos o como biocombustible adicional para las calderas. En este caso, en Tucumán existen experiencias con máquinas rotoenfardadoras que pueden retirar más del 50% del residuo que está sobre el campo y conformar fardos de 300 a 450 kg. Estos equipos requieren el empleo de tractores de 70 a 100 HP dependiendo del modelo de rotoenfardadora y pueden hacer de 6 a 10 fardos por hora (Figura 14).



Figura 13: Equipo para incorporar el residuo de cosecha en el suelo.



Figura 14: Equipo para enfardar el residuo de la cosecha de la caña de azúcar.

CONSIDERACIONES FINALES

El tipo, número y secuencia de labores de cultivo que se realizan en un cañaveral dependerá de cada situación particular, no existiendo recetas que puedan aplicarse en todos los casos. Para realizar un cultivo exitoso es necesario que el productor considere cuidadosamente aspectos tales como: el tipo de suelo, la existencia o no de capas compactadas y la profundidad a la cual se encuentran las mismas, la presencia de encostramiento superficial, las especies de malezas presentes y el grado de infestación, el estado de desarrollo de las malezas y del cultivo, el equipamiento disponible para realizar las labores, los requerimientos energéticos, etc.

Sin embargo, cualquiera sea el esquema de cultivo elegido será imprescindible considerar que el objetivo de las labores culturales es brindarle a la caña de azúcar el ambiente más favorable para que exprese todo su potencial productivo, conservando los recursos naturales. El cultivo excesivo o en un momento inadecuado no cumplirá con sus objetivos, implicará un costo innecesario para el productor y atentará contra la sustentabilidad del sistema productivo.