

CAPÍTULO 9 |

CRITERIOS GENERALES PARA EL MANEJO DE MALEZAS EN CAÑA DE AZÚCAR EN TUCUMÁN

Autores

Ignacio L. Olea

Sebastián Sabaté

Humberto Vinciguerra

Eduardo R. Romero

CRITERIOS GENERALES PARA EL MANEJO DE MALEZAS EN CAÑA DE AZÚCAR EN TUCUMÁN



INTRODUCCIÓN

Estudios realizados en el noroeste argentino contabilizan unas 300 especies de malezas en los cañaverales de la región. Las mismas, en algunos casos, provocan pérdidas en los rendimientos de hasta un 50% al competir con el cultivo por el aprovechamiento de los recursos disponibles (luz, agua y nutrientes).

COMPETENCIA ENTRE LA CAÑA DE AZÚCAR Y LAS MALEZAS

La herramienta principal con que el cañaveral cuenta para competir con las malezas es limitar el nivel de radiación solar que llega a ellas, mediante la velocidad con que desarrolla el canopeo (Figura 1).

El crecimiento del área foliar de la caña y la velocidad con que ésta alcanza el cierre, dependen de las condiciones ambientales, las características varietales (número de hojas, orientación y macollaje) y del manejo agronómico (número de tallos y distancia entre surcos).

La luz es el factor más crítico para las comu-

nidades en competencia, ya que su aprovechamiento se relaciona estrechamente con la capacidad de construir biomasa que luego se verá reflejada en los rendimientos finales del cultivo.

El principal componente del rendimiento cultural de la caña de azúcar es el número de tallos que se produce por unidad de superficie y éste depende de la cantidad de luz que llega al cultivo.

Los efectos más perjudiciales de la competencia con malezas se producen durante las fases de brotación y macollaje de la caña de azúcar.

Las medidas de control mecánico o químico, deben ser efectuadas especialmente durante el período en que la caña de azúcar no puede competir eficientemente y que comienza antes de la brotación de la caña y culmina con el cierre del cañaveral (excepto para malezas trepadoras como el tupulo).

Desde el momento en que la caña planta emerge y hasta la última soca, el área del surco constituye un espacio donde el control mecánico de malezas resulta poco factible de realizar (Figura 2). En ese espacio ocurren las relaciones de competencia temprana y el control químico de malezas constituye la metodología más apropiada para su manejo.

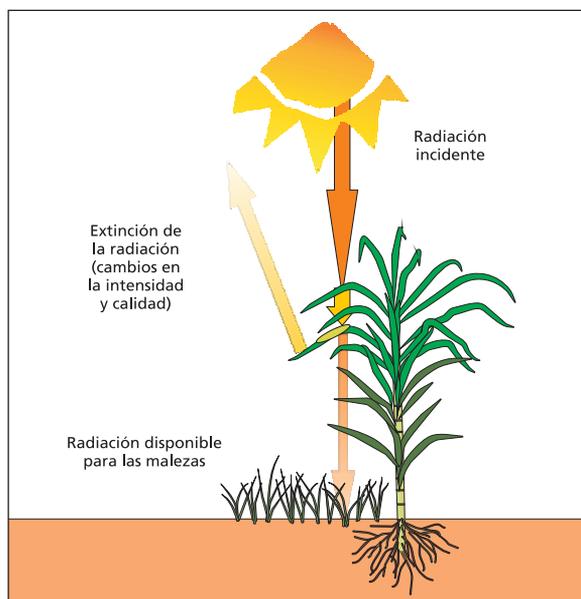


Figura 1: Esquema de interacciones de competencia lumínica entre las malezas y la caña de azúcar.



Figura 2: El cultivo mecánico no controla las malezas en la línea del surco.

CARACTERIZACIÓN Y AGRUPAMIENTO DE LAS MALEZAS

Para un eficiente manejo de las malezas es necesario tener en cuenta los siguientes criterios:

- Identificación de las especies de malezas predominantes.
- Estado de desarrollo de las malezas.
- Estado de desarrollo del cultivo.
- Condiciones climáticas y contenido de humedad en el suelo al momento de la aplicación de un herbicida.

La mayoría de las especies son factibles de ser agrupadas según criterios orientados a la definición de estrategias de manejo. En la Tabla 1 se presentan los períodos de emergencia de las principales malezas problemas en los cañaverales de Tucumán. Las mismas fueron agrupadas según criterios que se utilizarán posteriormente al tratar las metodologías para su control.

Las malezas se agrupan en comunidades y se deben distinguir en las mismas cuáles son las especies dominantes por su capacidad competitiva y necesidad de un manejo específico. Ellas definen los herbicidas a utilizar y las dosis. En el texto son objeto de consideraciones especiales.

CONTROL QUÍMICO

El control químico se justifica cuando produce un beneficio económico en el corto o media-

no plazo. Este objetivo se logra si la aplicación se realiza:

- Con el producto y en el momento apropiado.
- Con la dosis adecuada y una correcta aplicación del herbicida.

Clasificación de los herbicidas

A los fines del presente trabajo, es necesario dividir a los herbicidas en dos grupos, de acuerdo al momento de aplicación con relación al estado de la maleza. Ellos son: a) residuales y b) post-emergentes (de contacto y de translocación)

Es importante conocer que los herbicidas, pueden no cubrir todo el espectro de malezas presentes en un lote o no ser efectivos en todos los estadios en que éstas puedan encontrarse. Por ese motivo, frecuentemente se realizan mezclas entre diferentes productos pertenecientes a las dos clases enunciadas.

Herbicidas residuales o pre-emergentes

Se aplican directamente al suelo antes de la emergencia de las malezas anuales (gramíneas y latifoliadas), a las cuales eliminan cuando lo absorben con sus radículas o talluelos, al emerger luego de la germinación de las semillas.

Si bien el suelo húmedo en superficie, significa una mayor movilidad y penetración del herbicida, los herbicidas residuales pueden aplicarse aunque esa condición no exista, a menos

Tabla 1: Períodos de emergencia o presencia de diferentes malezas agrupadas según diferentes criterios.

Meses	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
Malezas Gramíneas anuales Se originan de semillas												
<i>Digitaria</i> sp. (pasto blanco); <i>Setaria</i> sp. (cola de zorro); <i>Brachiaria</i> sp.; <i>Echinichloa</i> sp.; etc.	■	■	■						■	■	■	■
Malezas Gramíneas perennes Se originan de semillas ú órganos subterráneos												
<i>Sorghum halepense</i> (pasto ruso) <i>Cynodon dactylon</i> (grama bermuda)	■	■	■					■	■	■	■	■
Malezas Latifoliadas anuales Se originan de semillas												
Estivales: <i>Portulaca</i> sp. (verdolaga); <i>Amaranthus</i> sp. (ataco); <i>Ipomoea</i> sp. (porotillo); <i>Sicyos</i> sp. (tupulo); etc. Invernales: <i>Glandularia</i> sp.; <i>Leonorus</i> sp.; <i>Chenopodium</i> sp. (cenizo); <i>Coniza</i> sp.; etc.	■	■	■						■	■	■	■
Malezas Latifoliadas perennes												
<i>Solanum</i> sp.; <i>Eryngium</i> sp.; <i>Cyperus</i> sp.; etc.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

que el suelo se encuentre totalmente seco y polvoriento, y no existan probabilidades de lluvias en el corto plazo.

En Tucumán, el sistema más generalizado de manejo de la caña planta hasta emergencia de los brotes utiliza el *sobrebordo* (Figura 3), el cual al ser retirado mediante el *desboquille* (Figura 4), elimina las malezas del surco y deja sobre la caña semilla la cantidad de tierra necesaria. Luego de esta operación, resulta fundamental la aplicación de herbicidas residuales para impedir que las malezas que se originan por semilla, se localicen en la línea del surco e impidan un buen macollaje de la caña (Figura 5).



Figura 3: Sistema de sobrebordo utilizado en Tucumán.



Figura 4: Surcos desboquillados.

Herbicidas post-emergentes

Se aplican sobre las malezas ya emergidas, y su penetración depende del tipo de superficie foliar y de las condiciones ambientales. Una vez que penetraron en la planta deben distinguirse dos tipos de herbicidas según el sitio donde actúan y su capacidad de movilizarse dentro de la planta.



Figura 5: Caña planta con aplicación de herbicida pre-emergente; al fondo testigo sin aplicación de herbicida.

Ellos son:

a) **De translocación:** tienen aptitud para la movilización por toda la planta y actúan lejos del lugar donde fueron absorbidos. (por ej.: 2,4-D).

b) **De contacto:** actúan en forma cercana al lugar donde se absorben y por ello requieren que el caldo herbicida moje a la maleza en mayor grado que la categoría anterior (por ej.: MSMA)

Resulta fundamental, cuando se utilizan herbicidas post-emergentes, la utilización de humectantes, que permiten que las gotas herbicidas se extiendan por la superficie foliar y cubran mayor superficie.

SELECTIVIDAD DE UN HERBICIDA

La selectividad de un herbicida se refiere a su cualidad de no afectar los rendimientos culturales, cuando se utilizan para el manejo de la caña de azúcar, en las dosis recomendadas para su empleo.

La tolerancia de la caña a un herbicida, está relacionada con la variedad y el estadio fenológico en que se encuentra y también con las condiciones ambientales durante la aplicación. La susceptibilidad a un herbicida se expresa con síntomas que se pueden caracterizar como:

- Quemaduras por efecto de contacto.
- Decoloración (albinismo).
- Deformaciones y fragilidad de tallos.
- Detención del crecimiento.
- Muerte de la planta.

A medida que la caña crece, disminuye su tolerancia a los efectos de contacto de algunos

herbicidas. Ello se relaciona con el aumento de la intercepción de la gota herbicida por el follaje. De ahí la necesidad de contar con buenos equipos pulverizadores, dotados con la particular *barra con bajadores para caña de azúcar* (Figura 6), cuya regulación correcta es fundamental para lograr el objetivo buscado, es decir, posicionar bien los herbicidas que pueden afectar a la caña e impedir que sean obstruidos en su llegada al objetivo. Esta selectividad se denomina posicional.



Figura 6. Barra pulverizadora cañera.

RECOMENDACIONES PARA LA CALIBRACIÓN DE PULVERIZADORES PARA LA APLICACIÓN DE HERBICIDAS

La calibración es el conjunto de operaciones que aseguran la distribución de la cantidad correcta (dosis) del fitoterápico en un área blanco determinada, respetando una cobertura mínima y una uniformidad en la aplicación.

La eficiencia de un tratamiento herbicida en caña de azúcar, radica en gran medida en la calibración del equipo pulverizador y éstos, se pueden agrupar en dos clases de acuerdo al barral que utilicen. Ellas son:

- Barra ancha.
- Barra con bajadores.

En la barra con bajadores, el perfil plano de la pulverización se altera completamente, porque la distancia entre picos no es uniforme. Esta situación se acentúa cuando las pastillas son inclinadas respecto al plano del

suelo, buscando diferentes ángulos de impacto a las malezas o para evitar a las hojas de la caña. Solo el empleo de un verificador de perfil (banco de canaletas), permite lograr una distribución homogénea para este tipo de pulverización.

Para una correcta operación del equipo pulverizador con bajadores y montado sobre un tractor, deben tenerse en cuenta los siguientes factores :

- Contrapesos frontales del tractor: necesarios para su correcta maniobrabilidad.
- Tensores y roscas de los brazos del levante hidráulico susceptibles de ser regulados o ajustados en la posición correcta.
- Regulador de presión ajustado de acuerdo con su manual de instrucciones y verificada la estabilidad de su operación cuando se está operando o se interrumpe el flujo de caldo a un sector de la barra.
- Tornillos y tuercas de los brazos extensibles del bajador y abrazaderas engrasados y susceptibles de ser operados en cualquier momento de la campaña de cultivo.
- Sistemas de inclinación de las pastillas susceptibles de ser regulados y mantener estable dicho ajuste.
- Ubicación del bajador en el centro de la trocha y equidistancia entre cada uno de ellos.

Determinación del volumen de agua aplicado por superficie

Conocer el volumen de agua que se aplica por superficie, resulta fundamental para una correcta dosificación del herbicida. Entre otras metodologías, el empleo de la fórmula que utiliza las variables descarga de la pastilla (L/min), distancia entre picos en la barra (cm) y velocidad de la máquina pulverizadora (km/h), constituye el método más utilizado.

$$L/ha = \frac{60.000 \times \text{descarga de la pastilla (L/min)}}{\text{Velocidad (km/h)} \times \text{Dist. Entre picos (cm)}}$$

Utilizando la fórmula indicada precedentemente, se calculará el volumen de agua que aplica un pulverizador que posee la barra indicada en la Figura 7, y que opera a una velocidad de 10 km/h, la distancia entre picos de 50 cm y la descarga promedio de un pico es de 0,7

L/min. En este caso, el volumen descargado por hectárea será de 84 litros. Ese valor es el que se utiliza para la formulación del tanque. Por ejemplo, si su capacidad es de 840 litros y la dosis del herbicida es de 1 kg/ha, se pondrán 10 kilos del producto.

$$L/ha = \frac{60.000 \times 0,7}{10 \times 50} = \frac{42.000}{500} = 84$$

Si a la barra presentada en la Figura 7 la cortáramos en pares de picos (Figura 8), el distanciamiento entre ellos continúa siendo el mismo y la dosis aplicada por superficie se mantiene igual. Lo único que cambiará es que la pulverizadora transita por una superficie mayor que en el primer caso, puesto que deja espacios sin tratar dentro de ella. En este caso la fórmula indicada precedentemente continúa aplicándose de igual modo, puesto que la distancia entre picos no ha cambiado y continúan aplicando en forma plana.

Este segundo caso nos introduce el concepto de los bajadores utilizados en caña de azúcar, pero aquí los picos son modificados en su orientación y distanciamiento (Figura 9). El espacio que recorrerá el tractor será el mismo que en el caso anterior pero el área tratada será menor

por la mayor superposición de los abanicos. Resulta obvio que la dosis se incrementará en la banda tratada por el aporte de los dos picos.

En este nuevo caso ya no debe aplicarse la fórmula anterior, sino otra similar que considere el ancho de la banda tratada y la descarga acumulada de las boquillas que pulverizan la misma. Esta se escribe:

$$L/ha = \frac{60.000 \times \Sigma \text{ desc. de la pastilla por surco (L/min)}}{\text{Velocidad (km/h)} \times \text{Ancho de banda (cm)}}$$

Volviendo a nuestro caso anterior, si acomodáramos las pastillas de modo tal que cada par pulverice una banda de 50 cm, tendremos:

$$L/ha = \frac{60.000 \times 1,4}{10 \times 50} = \frac{84.000}{500} = 168$$

Al formular el tanque ($840/168 = 5$), debemos poner la mitad del producto que el caso anterior. En este caso el ancho de la banda fue elegido a los efectos didácticos, pero una banda de surco de caña tiene aproximadamente 70 cm.

Los bajadores son susceptibles de cubrir toda la superficie implantada con caña mediante la inclinación de los picos y la extensión de

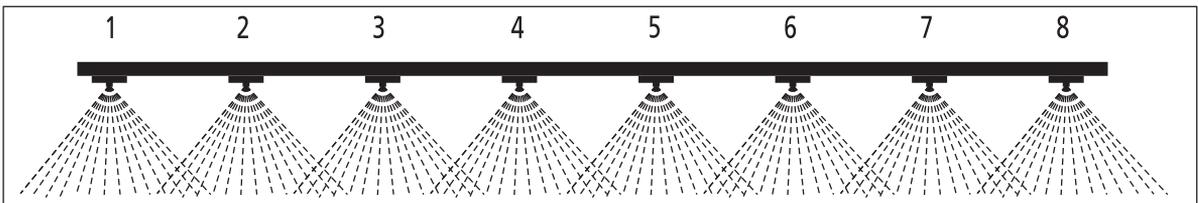


Figura 7: Barra de aplicación total.

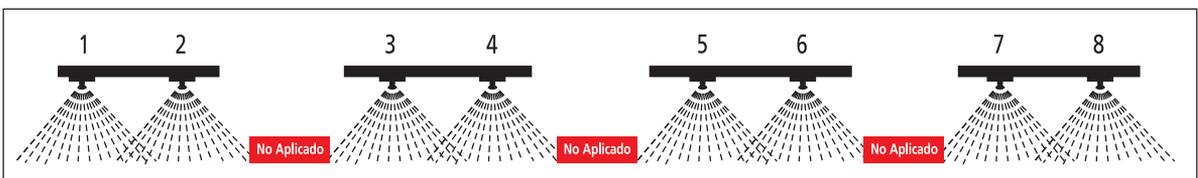


Figura 8: Barra de aplicación en banda.

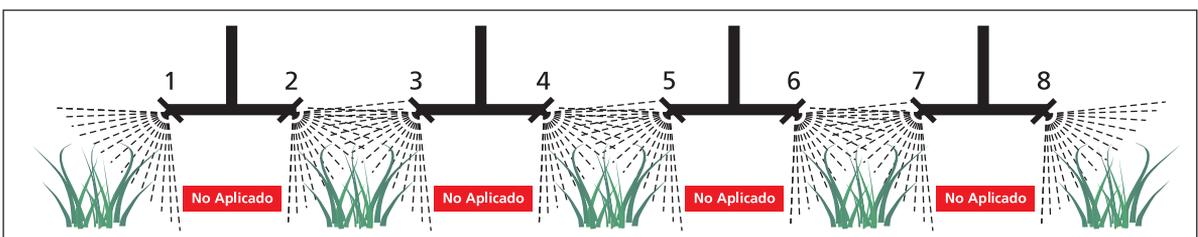


Figura 9: Barra con bajadores utilizada en caña de azúcar.

sus brazos. El pico central, es el que permite cubrir el centro de la trocha y la combinación de pastillas con diferentes descargas y ángulos del abanico resulta necesaria para obtener un perfil homogéneo, ya que las ineficiencias se traducen en centros de trochas con dosis insuficientes, centros de surco sin cubrir o toxicidades en el cultivo por sobredosis del herbicida.

Como consecuencia de la combinación de pastillas, la fórmula para el cálculo de los litros que se descargan por hectárea en este caso se expresa como:

$$L/ha = \frac{60.000 \times \Sigma \text{ desc. de la pastilla por surco (L/min)}}{\text{Velocidad (km/h)} \times \text{Distancia entre surcos (cm)}}$$