

# Malezas asociadas al cultivo de la caña de azúcar

Luis A. Rojas <sup>1</sup>  
José M. Rodríguez <sup>2</sup>  
Herberth Villalobos <sup>3</sup>  
Manrique Arias <sup>3</sup>  
Elliot Méndez <sup>3</sup>

## Palabras clave

Maleza, *Rottboellia*, *Cochimchinensis*, Caña de azúcar.

## Resumen

El trabajo se realizó en fincas de pequeños y medianos productores de caña de San Carlos cuyas áreas de siembra están en la zona de influencia de los ingenios azucareros de la región (Quebrada Azul, Cutris, Santa Fe). El objetivo principal de este trabajo fue identificar las malezas asociadas al cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum* spp L.) en áreas de renovación y en la periferia de las plantaciones en la zona de San Carlos.

Las fincas fueron ubicadas en los distritos de Ciudad Quesada, Cutris, Florencia, Pocosol, y Aguas Zarcas. El número de fincas evaluadas se

determinó de acuerdo con el área sembrada en cada localidad. Al respecto, en el área de influencia al Ingenio Quebrada Azul se muestrearon 13 fincas, en el área de influencia al Ingenio Cutris se muestrearon 10 fincas y en el área de influencia del Ingenio Santa Fe se muestrearon 4 fincas.

Los muestreos de malezas se realizaron en áreas de renovación que aún no habían sido aplicadas con herbicida o algún otro método de control. El área máxima sembrada en la finca muestreada y que, a la vez, constituyó un muestreo de malezas fue de 5 ha, a excepción en la zona de influencia del Ingenio Santa Fe, en donde se muestrearon fincas propias del ingenio que poseían una mayor área.

Los muestreos de malezas se realizaron con una cuadrícula de 0,25 m<sup>2</sup>. Cada muestra estuvo constituida por 10

1 Profesor-Investigador. Escuela de Agronomía, ITCR, Sede San Carlos. E mail: lrojas@costaricense.cr  
Tel. 475-50-33 ext 225 o 216 Fax 475-53-95

2 Asesor técnico DIECA, San Carlos. Tel. 460-46-01

3 Estudiantes de Ingeniería en Agronomía, ITCR, Sede San Carlos.

submuestras o cuadrículas. El sitio de muestreo se escogió al azar, sorteando el número de surco y el número de metros o transecto dentro de cada surco; la cuadrícula siempre se ubicó en el entresurco.

Para obtener la población de malezas dentro de la plantación, se evaluó la densidad de malezas, de donde se obtuvo matemáticamente la dominancia y la frecuencia. Por su parte, para evaluar la población de malezas fuera de la plantación se determinó en forma visual las malezas presentes en la periferia de lotes establecidos con más de 4 meses de edad. A cada especie de maleza se le asignó un porcentaje de cobertura y, con base en ello, se estableció un nivel de dominancia (alta, media, baja).

El área cañera que presentó la mayor dominancia de malezas fue la zona de influencia al Ingenio Cutris con un 44%, seguido de la zona de influencia al Ingenio Quebrada Azul con un 37% y, por último, la zona de influencia al Ingenio Santa Fe, con un 18%.

En las áreas de renovación, la especie *Rottboellia cochinchinensis* fue la maleza que presentó la mayor dominancia y frecuencia en la zona de influencia al Ingenio Cutris, con un 28% y 84 %, respectivamente, y en la zona de influencia del Ingenio Quebrada Azul con un 26% y 73 %, respectivamente. Por su parte, en la zona de influencia del Ingenio Santa Fe esta maleza apenas alcanzó un 6% de dominancia y un 22 % de frecuencia. En esta zona las malezas que fueron más dominantes que *R. cochinchinensis* fueron *Spananthe paniculata* (9,4%), *Coix lacrima* (6,9%), *Sclerocarpus phyllocephalus* (6,16%), y *Spermacoce latifolia* (6,05%).

En el área de influencia al Ingenio Quebrada Azul las malezas que presentaron mayor cobertura en la

periferia de las plantaciones fueron *Ischaemum indicum* (23%), *Rottboellia cochinchinensis* (9,6%), *Paspalum notatum* (9%), *Paspalum conjugatum* (8%), y *Paspalum fasciculatum* (6%). En el área de influencia al Ingenio Cutris las malezas con mayor cobertura en la periferia fueron *Ischaemum indicum* (27%), *Paspalum fasciculatum* (16%), *Paspalum notatum* (8%), *Mimosa* sp (7%), *Rottboellia cochinchinensis* (7%), *Ipomoea* sp (6%), y *Paspalum virgatum* (6%). Por último, en la zona de influencia al Ingenio Santa Fe las malezas de mayor cobertura fueron *Xanthosoma* sp (15%), *Ischaemum indicum* (12,5%), *Paspalum fasciculatum* (11%), *Digitaria* sp (8%), *Bracharia mutica* (7,5%), *Paspalum virgatum* (7,5%), *Hippobroma longiflora* (6%), *Achyranthes aspera* (5%), *Cynodon dactylon* (5%) y *Pennisetum purpureum* (5%).

## Introducción

La caña de azúcar es una actividad muy importante en la producción agrícola del país y en particular de la zona norte (San Carlos) por el área cultivada (6000 ha), por la cantidad de empleos que genera, así como el movimiento que crea en la industria, comercio y transporte. En la zona existen tres ingenios en donde los productores entregan su producto: Quebrada Azul, Santa Fe y Cutris.

Los factores que pueden influir negativamente en la producción del cultivo de la caña de azúcar son variedades, enfermedades, plagas y malezas, además de factores edáficos y climáticos.

Al respecto, las malezas interfieren con el cultivo, ya sea en competencia por recursos como nutrimentos, luz y agua, o por efectos alelopáticos (Subirós 1995). En el trópico existe normalmente gran diversidad de malezas (unas más

nocivas que otras); por lo tanto es muy importante conocer la flora de malezas presentes, tanto dentro como fuera de la plantación, con el objeto de implementar los métodos de control más eficientes. Por otra parte, una de las especies de malezas más importantes en las áreas cañeras de Costa Rica es la *Rottboellia cochinchinensis*. La presencia de esta maleza en las plantaciones de caña durante los tres primeros meses puede reducir el rendimiento agrícola hasta en un 65% de la cosecha (Vargas 1993).

Con base en estos antecedentes se plantean los siguientes objetivos:

### Objetivo general

Identificar las malezas asociadas al cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum* spp L) en áreas de renovación y en la periferia de las plantaciones en la zona de San Carlos, Costa Rica.

### Objetivos específicos

- Determinar la dominancia de malezas en áreas de renovación.
- Estimar a nivel visual el grado de dominancia (alto, medio, bajo) de malezas encontradas en la periferia de la plantación.

### Materiales y métodos

#### Condiciones agroecológicas

El trabajo se realizó en fincas de productores de caña del cantón de San Carlos. Esta zona (Platanar, Boca de Arenal, Quebrada azul) tiene un promedio de precipitación en los últimos tres años (2000, 2001, 2002) de 3 308,6 mm, y una temperatura promedio de 25,7 °C (Estación meteorológica de Ticofrut, Boca de Arenal, 2003). La altura en esta zona oscila entre 70 y 100 msnm. Se debe mencionar que la zona de Ciudad

Quesada está a una altura entre 500 y 700 msnm, por lo que las condiciones climáticas son diferentes, principalmente la temperatura.

### Definición de la población

Este trabajo se efectuó en un período relativamente corto, ya que los muestreos de malezas se hicieron en lotes de renovación de la caña, antes que el agricultor decidiera controlar las malezas. Ese proceso se realizó en fincas de productores de caña que están bajo la influencia de los principales ingenios de la región (Quebrada Azul, Cutris y Santa Fe). Estas fincas se encuentran ubicadas en los distritos de Ciudad Quesada, Cutris, Florencia, Pocosol, Aguas Zarcas.

Para determinar el número de fincas que se evaluaron bajo la influencia de cada ingenio, se tomó en cuenta el área sembrada en cada localidad; así, cuanto mayor fue el área sembrada, mayor fue el número de fincas evaluadas.

### Población muestreada

Se realizaron muestreos en áreas de renovación en donde no había sido aplicado herbicidas ni algún otro método de control de malezas. Los muestreos se realizaron en fincas de pequeños y medianos productores; el área máxima sembrada que constituyó un muestreo de malezas fue de 5 ha, a excepción de la zona de influencia al Ingenio Santa Fe, debido a que los pequeños y medianos productores de caña son escasos; en tal caso, los muestreos se realizaron principalmente en fincas de este ingenio (La Fama y Santa Fe), que son de mayor área.

### Método de muestreo

Los muestreos de malezas constan de 10 submuestras cada uno, constituidas por las malezas encontradas en una cuadrícula de 0.25 m<sup>2</sup>. El sitio de cada submuestreo se escogió al azar,

sorteando el número del surco y el número de metros (transecto) dentro de cada surco. Este se midió con pasos previamente calibrados del investigador. Una vez escogido el sitio exacto, se ubicó la cuadrícula en el entresurco. Se debe aclarar que en la distribución de las cuadrículas fue contemplada toda el área del lote seleccionado; no se consideró en ningún momento muestrear malezas escogiendo un área mínima de muestreo (100 o 200 m<sup>2</sup>).

### Evaluación de malezas dentro de la plantación

#### Densidad de malezas

La densidad de malezas es referida al número de individuos por unidad de área (0.25 m<sup>2</sup>). La densidad se obtuvo dividiendo el número total de individuos de una especie determinada entre el número total de malezas de todas las especies multiplicado por 100. Por medio de la densidad se obtuvo la variable dominancia utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Dominancia: } d = a / b * 100$$

donde:

d: dominancia

a: densidad de la especie en cuestión

b: densidad de todas las especies

### Evaluación de malezas en la periferia de la plantación

Esta variable se obtuvo determinando a nivel visual las malezas presentes en la periferia (cuatro bordes del cañal) de lotes establecidos con más de cuatro meses de edad; a cada especie de maleza se le asignó un porcentaje de cobertura y, con base en ello, se estableció para cada maleza un nivel de dominancia. En todos los casos se consideró una dominancia alta cuando la cobertura (%) fue superior a 10%, dominancia media con una cobertura

entre 5 y 10%, y dominancia baja con una cobertura menor a 5%.

## Resultados y discusión

### Evaluación de malezas dentro de la población

#### Dominancia de malezas

La dominancia es un parámetro relativo que determina la población de malezas en una unidad de área.

Se obtuvo que la especie *Rottboellia cochinchinensis* (zacate invasor) fue la maleza que alcanzó la mayor dominancia en las áreas de influencia al Ingenio Quebrada Azul (26%) y al Ingenio Cutris (28 %); no obstante, en las áreas de influencia al Ingenio Santa Fe apenas obtuvo un 6 %. Se observa que en esta última zona la dominancia de malezas en general fue baja, comparándolas con la dominancia obtenida en las áreas de influencia al Ingenio Quebrada Azul y al Ingenio Cutris. Al respecto, la especie *Spananthe paniculata* fue la que obtuvo la mayor dominancia en la zona de influencia al Ingenio Santa Fe (9%) seguida por *Coix lacryma-jobi* (7%), *Sclerocarpus phyllocephalus* (6%), *Spermacoce latifolia* (6%), *Rottboellia cochinchinensis* (6%), *Spermacoce hirta* (6%), *Phyllanthus* sp (5%), y *Digitaria* sp (5%). (Cuadro 1).

Se debe mencionar que las especies *S. paniculata*, *C. lacryma-jobi* y *S. phyllocephalus* no son malezas de importancia en el cultivo de caña; la razón por la que tienen ese grado de dominancia es que son áreas relativamente nuevas en la siembra de caña, como es el caso de finca La Fama, perteneciente al Ingenio Santa Fe, por lo que es de esperar que estas especies con el tiempo tiendan a disminuir, incluso desaparecer; por el contrario, otras especies como *R. cochinchinensis*, *S.*

*hirta*, *S. latifolia*, *Digitaria* sp, *Cyperus* sp, entre otras, tienden a aumentar la población. Se debe mencionar que esta finca en la que se realizaron dos muestreos de un total de nueve hechos en las áreas de influencia al Ingenio Santa Fe, anteriormente a la caña estuvo sembrada por muchos años de pasto.

En relación con las áreas de influencia al Ingenio Quebrada Azul, como ya se mencionó, la especie *R. cochinchinensis* fue la que obtuvo la mayor dominancia con un 26 %, seguida por *Lindernia* sp (18 %), *Mimosa* s. (9 %), *Phyllanthus* s. (8 %), *Cyperus* s. (6 %), *Spermacoce hirta* (6 %), y *Spermacoce latifolia* (5 %). (Cuadro 1). Al respecto, las especies *Lindernia* sp, *Mimosa* sp, y *Phyllanthus* sp, son malezas poco nocivas para el cultivo y fáciles de controlar. Por el contrario, se debe prestar atención a los chiquizacillos (*S. hirta* y *S. latifolia*) que son malezas que en éste y otros cultivos poco a poco han ido aumentando la población debido a la resistencia o tolerancia a los herbicidas que han adquirido.

Otras especie de cuidado son *Xanthosoma* sp y *Digitaria* sp. La primera maleza tiene importancia, ya que se reproduce por los tubérculos, lo cual facilita su propagación por los campos cuando se utilizan los implementos de labranza. En esta área de muestreo apenas alcanzó un 2 %; sin embargo, es posible que los agricultores la controlen localizadamente en forma manual o química, en vista de que el área de caña es relativamente pequeña. Por su parte, la especie *Digitaria* sp, a pesar de tener una dominancia de media a baja, es una especie que tiene una gran capacidad de adaptación, alta producción de semillas y capacidad de reproducirse por estolones cuando el control químico ha sido deficiente, es decir, que tiene capacidad de enraizar en los tallos sanos que hacen contacto con el suelo.

Otra maleza de importancia económica en caña de azúcar es el churrystate (*Ipomoea* sp.), la cual es una especie que afecta en forma tardía y normalmente no se presenta o muy poco en las etapas iniciales del cultivo.

Por otra parte, en las áreas de influencia al Ingenio Cutris la maleza que obtuvo la mayor dominancia fue *Rottboellia cochinchinensis* con un 28 %, seguida por *Lindernia* sp. (22 %), *Phyllanthus* sp. (13 %), *Spermacoce latifolia* (9 %), *Melampodium divaricatum* (7 %), *Mimosa* sp. (5 %), *Spermacoce hirta* (2 %) y *Xanthosoma* sp. (2 %) (Cuadro 1). Se observa que estos resultados son muy similares a los de las áreas de influencia al Ingenio Quebrada Azul, posiblemente debido a que las condiciones agroecológicas son muy parecidas e incluso la distancia entre algunas fincas de las dos áreas de influencia es poca. Como se mencionó anteriormente, las especies *Lindernia* sp, *Phyllanthus* sp, y *Mimosa* sp, son malezas de fácil control y poco nocivas para el cultivo de la caña de azúcar. Lo contrario ocurre con la especie *R. cochinchinensis* que, con su gran capacidad de reproducción y dispersión y efectos alelopáticos, puede afectar seriamente al cultivo. Las malezas *Spermacoce latifolia*, *S. hirta* y *Xanthosoma* sp. presentaron una alta dominancia, por lo que cabe resaltar que son malezas de importancia en el cultivo de la caña de azúcar, no solamente por su dominancia, sino también por sus características de malezas agresivas.

Se debe resaltar que en las áreas de influencia al Ingenio Quebrada Azul y al Ingenio Cutris, de 2 a 3 especies de malezas alcanzan el 50 % de dominancia, mientras que en las áreas de Influencia al Ingenio Santa Fe se requieren alrededor de 8 especies para alcanzar el 50 % de dominancia. Esto quiere decir que en la zona de influencia del Ingenio Santa Fe no hay malezas que sobresalgan en cuanto a dominancia;

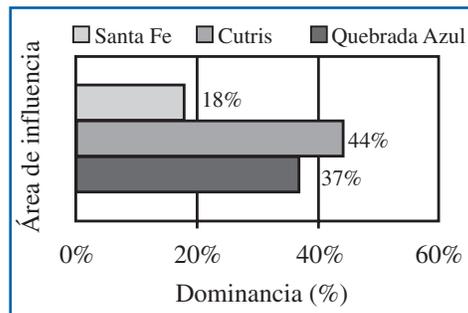
**Cuadro 1**  
**Dominancia de las malezas obtenida en las diferentes zonas cañeras de San Carlos, San Carlos, 2001**

Influencia Quebrada Azul		Influencia Cutris		Influencia Santa Fe	
Nombre maleza	Dominancia %	Nombre maleza	Dominancia %	Nombre maleza	Dominancia %
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	26.26	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	27.82	<i>Spananthe paniculata</i>	9.4
<i>Lindernia</i> sp.	18.41	<i>Lindernia</i> sp.	22.35	<i>Coix lacryma-jobi</i>	6.9
<i>Mimosa</i> sp.	8.69	<i>Phyllanthus</i> sp.	13.15	<i>Sclerocarpus phyllocephalus</i>	6.16
<i>Phyllanthus</i> sp.	7.53	<i>Spermacoce latifolia</i>	9.03	<i>Spermacoce latifolia</i>	6.05
<i>Cyperus</i> sp.	6.27	<i>Melampodium divaricatum</i>	6.82	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	5.99
<i>Spermacoce hirta</i>	6.21	<i>Mimosa</i> sp.	5.01	<i>Spermacoce hirta</i>	5.78
<i>Spermacoce latifolia</i>	4.75	<i>Spermacoce hirta</i>	2.25	<i>Phyllanthus</i> sp.	5.11
<i>Cynodon dactylon</i>	2.56	<i>Xanthosoma</i> sp.	2.18	<i>Digitaria</i> sp.	5.09
<i>Xanthosoma</i> sp.	1.99	<i>Croton hirtus</i>	2.12	<i>Cyperus</i> sp.	3.69
<i>Desmodium</i> sp.	1.78	<i>Cassia tora</i>	1.29	<i>Mimosa</i> sp.	3.52
<i>Digitaria</i> sp.	1.57	<i>Sida acuta</i>	0.91	<i>Lindernia</i> sp.	3.43
<i>Melampodium divaricatum</i>	1.51	<i>Emilia fosbergii</i>	0.82	<i>Croton hirtus</i>	2.97
<i>Richardia scabra</i>	1.44	<i>Paspalum fasciculatum</i>	0.8	<i>Pennisetum purpureum</i>	2.66
<i>Eleusine indica</i>	1.23	<i>Digitaria</i> sp.	0.76	<i>Echinochloa colona</i>	2.49
<i>Panicum molle</i>	0.88	<i>Spigelia antelmia</i>	0.54	<i>Cleome</i> sp.	2.38
<i>Cassia tora</i>	0.77	<i>Panicum molle</i>	0.47	<i>Malva parviflora</i>	2.12
<i>Oplismenus burmannii</i>	0.74	<i>Erechtites hieraciifolia</i>	0.45	<i>Xanthosoma</i> sp.	1.96
<i>Heliotropum indicum</i>	0.71	<i>Ischaemum indicum</i>	0.45	<i>Melampodium divaricatum</i>	1.78
<i>Sida acuta</i>	0.65	<i>Oplismenus burmannii</i>	0.44	<i>Drymaria cordata</i>	1.7
<i>Drymaria cordata</i>	0.58	<i>Cyperus</i> sp.	0.43	<i>Emilia fosbergii</i>	1.42
<i>Croton hirtus</i>	0.56	<i>Eleusine indica</i>	0.39	<i>Heliotropum indicum</i>	1.38
<i>Tridax procumbens</i>	0.54	<i>Ipomoea</i> sp.	0.36	<i>Oplismenus burmannii</i>	1.3
<i>Eclipta alba</i>	0.44	<i>Chamaesyce hirta</i>	0.34	<i>Panicum maximum</i>	1.25
<i>Spananthe paniculata</i>	0.4	<i>Physalis angulata</i>	0.33	<i>Eleusine indica</i>	1.13
<i>Achyranthes aspera</i>	0.39	<i>Heliotropum indicum</i>	0.26	<i>Ischaemum indicum</i>	1.06
<i>Ipomoea</i> sp.	0.38	<i>Euphorbia heterophylla</i>	0.18	<i>Achyranthes aspera</i>	0.95
<i>Chamaesyce hirta</i>	0.33	<i>Commelina diffusa</i>	0.16	<i>Sida acuta</i>	0.82
<i>Hipobroma longiflora</i>	0.27	<i>Desmodium tortuosum</i>	0.12	<i>Oxalis corniculata</i>	0.67
<i>Murdania nudiflora</i>	0.25	<i>Achyranthes aspera</i>	0.11	<i>Thelypteris</i> sp.	0.67
<i>Emilia fosbergii</i>	0.2	<i>Cynodon dactylon</i>	0.1	<i>Hyptis capitata</i>	0.59
<i>Oxalis</i> sp.	0.16	<i>Scleria pterota</i>	0.1	<i>Tridax procumbens</i>	0.57
<i>Desmodium tortuosum</i>	0.15	<i>Cucumis melo</i>	0.04	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	0.53
<i>Cleome</i> sp.	0.11	<i>Nicandra physalodes</i>	0.02	<i>Richardia scabra</i>	0.49
<i>Coix lacryma-jobi</i>	0.09	<i>Paspalum conjugatum</i>	0.02	<i>Paspalum fasciculatum</i>	0.48
<i>Erechtites hieraciifolia</i>	0.08	<i>Richardia scabra</i>	0.02	<i>Cassia tora</i>	0.47
<i>Paspalum fasciculatum</i>	0.08			<i>Erechtites hieraciifolia</i>	0.42
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0.07			<i>Panicum molle</i>	0.4
<i>Spigelia antelmia</i>	0.06			<i>Chamaesyce hirta</i>	0.3
<i>Oxalis corniculata</i>	0.05			<i>Hipobroma longiflora</i>	0.3
<i>Sida rhombifolia</i>	0.05			<i>Scleria pterota</i>	0.3
<i>Melanthera aspera</i>	0.04			<i>Commelina diffusa</i>	0.26
<i>Cynodon nlemfluensis</i>	0.02			<i>Edichium coronarium</i>	0.26
				<i>Ipomoea</i> sp.	0.25
				<i>Paspalum conjugatum</i>	0.19
				<i>Momordica charantia</i>	0.15
				<i>Cynodon nlemfluensis</i>	0.13
				<i>Paspalum notatum</i>	0.13
				<i>Oxalis</i> sp.	0.04
				<i>Setaria geniculata</i>	

incluso, se observa que hubo mayor diversidad de especies en esta zona en comparación con las otras zonas muestreadas.

Al comparar la dominancia general de malezas entre las áreas de influencia de los tres Ingenios de la zona (Figura 1), se observa que el área de influencia al Ingenio Cutris fue donde hubo una mayor población de malezas con un 44 % de dominancia, seguida del área de influencia al Ingenio Quebrada Azul con un 37 % y, por último, el área de influencia al Ingenio Santa Fe con un 18 % de dominancia. En este sentido, es evidente que los agricultores de las primeras dos zonas deben hacer mayores esfuerzos para controlar las malezas.

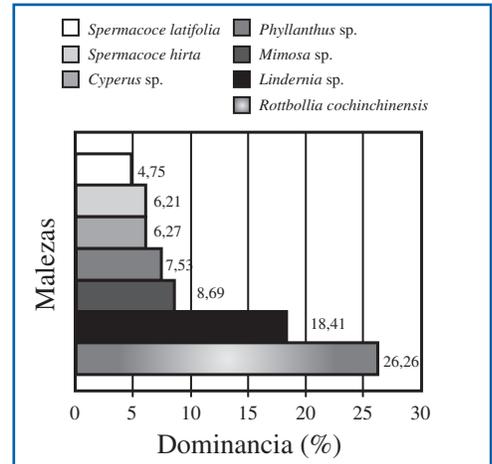
Específicamente, en el área de influencia al Ingenio Quebrada Azul



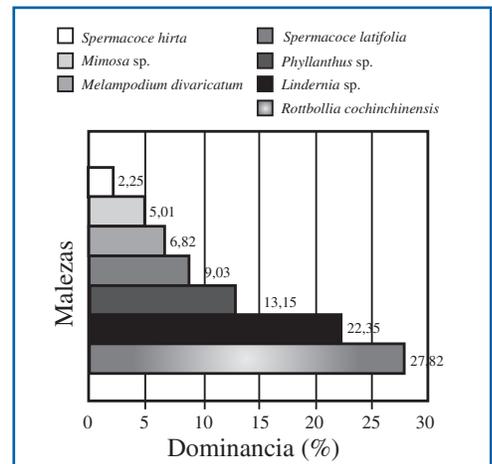
**Figura 1**  
Dominancia (%) de malezas obtenida en las áreas de influencia a los tres ingenios. San Carlos, 2001.

(Figura 2) la maleza *Rottboellia cochinchinensis* fue la que alcanzó la mayor dominancia con un 26.5 %, seguida por *Lindernia* sp. (18.5 %), *Mimosa* sp. (8.75 %), *Phyllanthus* sp. (7.5 %), *Cyperus* sp. (6.5 %), *Spermacoce hirta* (6 %), y *Spermacoce latifolia* (4.75 %).

En relación con los muestreos realizados en las áreas de influencia al Ingenio Cutris (Figura 3) la maleza *Rottboellia cochinchinensis* sigue siendo la de mayor dominancia con 28 %, seguida de *Lindernia* sp. (22.5 %), *Phyllanthus* sp. (13 %), *Spermacoce latifolia* (9 %), *Melampodium divaricatum* (7 %), *Mimosa* sp. (5 %), y *Spermacoce hirta* (2.25 %).

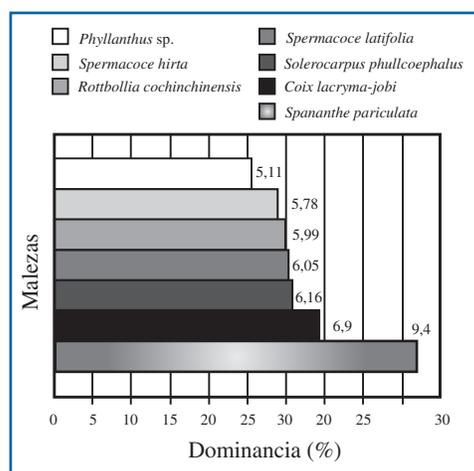


**Figura 2**  
Malezas con mayor dominancia (%) en las áreas de influencia al Ingenio Quebrada Azul. San Carlos, 2001.



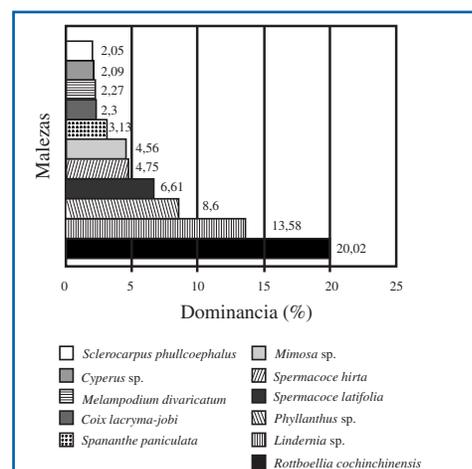
**Figura 3**  
Malezas con mayor dominancia (%) en las áreas de influencia al Ingenio Cutris. San Carlos, 2001.

En el área de influencia al Ingenio Santa Fe (Figura 4) se presentó una situación diferente comparándola con las zonas anteriores, en donde las malezas tuvieron un menor porcentaje de dominancia y las especies más dominantes fueron distintas. La maleza *Spananthe paniculata* ocupó la mayor dominancia con 9.5 %, seguida de *Coix lacryma-jobi* (7 %), *Sclerocarpus phyllocephalus* (6 %), *Spermacoce latifolia* (6 %), *Rottboellia cochinchinensis* (6 %), *Spermacoce hirta* (6 %), y *Phyllanthus* sp. (5 %).



**Figura 4**  
Malezas con mayor dominancia (%) en las áreas de influencia al Ingenio Santa Fe. San Carlos, 2001.

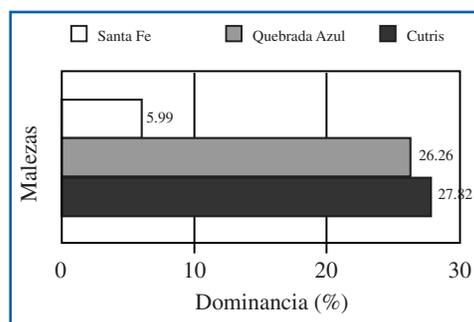
En general, la maleza con mayor población en todas las áreas cañeras muestreadas fue la *Rottboellia cochinchinensis* con un 20 % de dominancia, seguida por *Lindernia* sp. (13.5 %), *Phyllanthus* sp. (8.5 %), *Spermacoce latifolia* (6.5 %), *Spermacoce hirta* (4.75 %), *Mimosa* sp. (4.5 %), *Spananthe paniculata* (3 %), *Coix lacryma-jobi* (2.5 %), *Melampodium divaricatum* (2.5 %), *Cyperus* sp. (2 %), y *Sclerocarpus phyllocephalus* (2 %) (Figura 5).



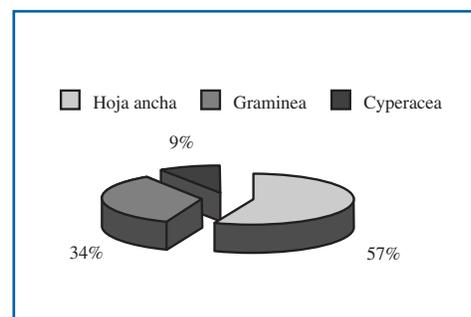
**Figura 5**  
Malezas con mayor dominancia en las áreas cañeras. San Carlos, 2001. Corresponde al promedio de la dominancia obtenida en las áreas de influencia de los tres ingenios.

Como se ha podido observar, la especie *R. cochinchinensis*, es la maleza de mayor importancia económica en el cultivo de la caña de azúcar en San Carlos, principalmente en las áreas de influencia al Ingenio Quebrada Azul y al Ingenio Cutris con un 26 % y 28 %, respectivamente (Figura 6).

Se indicó anteriormente que estas localidades tienen una gran trayectoria en el cultivo de la caña, no obstante, el manejo de malezas y específicamente el manejo de *R. Cochinchinensis* ha sido muy deficiente. Normalmente el agricultor realiza un control tardío de malezas lo cual conlleva no solo a un mayor costo económico, sino también a un deficiente control. Es común observar dentro y fuera de los cañales una población casi permanente de esta especie, incluso, en etapas avanzadas de desarrollo del cultivo, dada la característica de esta maleza de crecer más que la caña como consecuencia de la competencia por luz.



**Figura 6**  
**Dominancia comparativa de *Rottboellia cochinchinensis* en las áreas de influencia a los tres ingenios. San Carlos, 2001.**

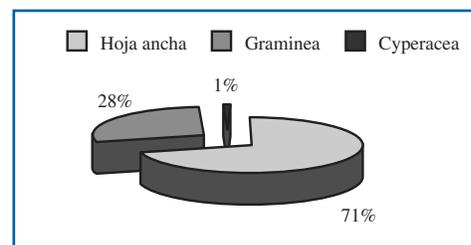


**Figura 7**  
**Relación porcentual de gramíneas, hoja ancha, y ciperáceas en el área de influencia al Ingenio Quebrada Azul. San Carlos, 2001.**

La especie *R. cochinchinensis* es una maleza muy agresiva, ya que es alelopática; pertenece al grupo fotosintético C4, presenta un rápido crecimiento y una rápida y eficiente reproducción. Esta maleza puede afectar el cultivo reduciendo el rendimiento agrícola hasta en un 65 % de la cosecha, y si estuviera presente durante todo el ciclo vegetativo, puede además provocar hasta un 51.7 % de pérdidas en la cosecha (Vargas 1993).

Al evaluar la dominancia de malezas agrupadas en gramíneas (poáceas), hoja ancha y ciperáceas se obtuvo que las hojas anchas fueron las malezas de mayor dominancia. Específicamente, en el área de influencia al Ingenio Quebrada Azul las malezas de hojas anchas constituyeron un 57 %, las gramíneas un 34% y las ciperáceas un 9 % (Figura 7). En el área de influencia al Ingenio Cutris se obtuvo que un 71 % del total de malezas correspondieron a hojas anchas, un 28 % a gramíneas, y solo un 1 % a ciperáceas (Figura 8). Por su parte, en el área de influencia al Ingenio Santa Fe las hojas anchas poblaron el área en un 66 %, las gramíneas en un 31 % y las ciperáceas un 3 % (Figura 9).

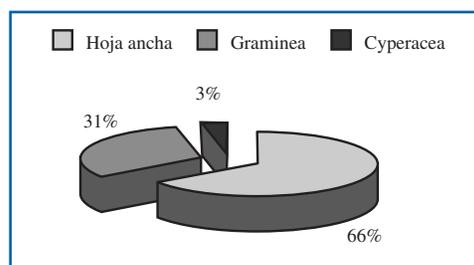
Se debe recordar que los muestreos se realizaron en áreas de renovación en donde el terreno fue mecanizado para la siembra, por tal motivo, al estar el terreno disturbado y descubierto, las malezas hoja ancha de ciclo anual aprovechan la oportunidad para establecerse. Por otra parte, la mayoría de malezas hoja ancha son plantas con fisiología C3 que se logran adaptar a condiciones de baja luminosidad, lo cual es una característica climática de esta zona. No obstante, en el cultivo de caña, al igual que en otros cultivos gramíneos, son más problemáticas y difíciles de controlar las malezas de la misma familia.



**Figura 8**  
**Relación porcentual de gramíneas, hoja ancha, y ciperáceas en el área de influencia al Ingenio Cutris. San Carlos, 2001.**

**Cuadro 2**  
**Cobertura (%) y grado de dominancia de malezas localizadas en la periferia de las plantaciones en las áreas de influencia de los tres Ingenios. San Carlos, 2001.**

Área de influencia Quebrada Azul			Área de influencia Cutris			Área de influencia Santa Fe		
Nombre científico	% de cobertura	Grado de dominancia	Nombre científico	% de cobertura	Grado de dominancia	Nombre científico	% de cobertura	Grado de dominancia
<i>Ischaemum indicum</i>	23.3%	Alta	<i>Ischaemum indicum</i>	27.20%	Alta	<i>Xanthosoma</i> sp	15.00%	Alta
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	9.6%	Media	<i>Paspalum fasciculatum</i>	16.10%	Alta	<i>Ischaemum indicum</i>	12.50%	Alta
<i>Paspalum notatum</i>	8.7%	Media	<i>Paspalum notatum</i>	8.00%	Media	<i>Paspalum fasciculatum</i>	11.30%	Alta
<i>Paspalum conjugatum</i>	7.7%	Media	<i>Mimosa pudica</i>	7.40%	Media	<i>Digitaria</i> sp.	8.30%	Media
<i>Paspalum fasciculatum</i>	6.2%	Media	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	6.90%	Media	<i>Brachiaria mutica</i>	7.50%	Media
<i>Cyperus</i> sp.	4.3%	Baja	<i>Ipomoea</i> sp.	6.30%	Media	<i>Paspalum virgatum</i>	7.50%	Media
<i>Cynodon dactylon</i>	3.3%	Baja	<i>Paspalum virgatum</i>	5.60%	Media	<i>Hipobroma longiflora</i>	5.80%	Media
<i>Panicum molle</i>	3.1%	Baja	<i>Paspalum conjugatum</i>	3.90%	Baja	<i>Achyranthes aspera</i>	5.00%	Media
<i>Digitaria</i> sp.	3.0%	Baja	<i>Sida acuta</i>	3.60%	Baja	<i>Cynodon dactylon</i>	5.00%	Media
<i>Panicum maximum</i>	2.5%	Baja	<i>Paspalum virgatum</i>	3.30%	Baja	<i>Pennisetum purpureum</i>	5.00%	Media
<i>Lindernia</i> sp.	2.3%	Baja	<i>Panicum molle</i>	2.20%	Baja	<i>Panicum maximum</i>	3.80%	Baja
<i>Sida acuta</i>	2.2%	Baja	<i>Spermacoce hirta</i>	1.90%	Baja	<i>Lindernia</i> sp	2.50%	Baja
<i>Eleusine indica</i>	2.2%	Baja	<i>Cassia tora</i>	1.10%	Baja	<i>Panicum mole</i>	2.50%	Baja
<i>Paspalum virgatum</i>	1.9%	Baja	<i>Heliotropum indicum</i>	1.00%	Baja	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	2.50%	Baja
<i>Paspalum costarricense</i>	1.6%	Baja	<i>Phyllanthus</i> sp	1.00%	Baja	<i>Spermacoce latifolia</i>	2.50%	Baja
<i>Desmodium tortuosum</i>	1.5%	Baja	<i>Cynodon dactylon</i>	0.70%	Baja	<i>Mimosa pudica</i>	1.00%	Baja
<i>Ipomoea</i> sp.	1.5%	Baja	<i>Cyperus</i> sp	0.70%	Baja	<i>Ipomoea</i> sp	0.8%	Baja
<i>Cynodon nlemfluensis</i>	1.5%	Baja	<i>Digitaria</i> sp	0.60%	Baja	<i>Phyllanthus</i> sp	0.8%	Baja
<i>Croton hirta</i>	1.2%	Baja	<i>Eleusine indica</i>	0.60%	Baja	<i>Emilia fosbergii</i>	0.5%	Baja
<i>Echinochloa colona</i>	1.2%	Baja	<i>Spermacoce latifolia</i>	0.60%	Baja	<i>Erechtites hieraciifolia</i>	0.5%	Baja
<i>Scleria pterota</i>	1.1%	Baja	<i>Hipobroma longiflora</i>	0.40%	Baja			
<i>Achyranthes aspera</i>	1.0%	Baja	<i>Croton hirtus</i>	0.30%	Baja			
<i>Heliotropum indicum</i>	1.0%	Baja	<i>Panicum maximum</i>	0.30%	Baja			
<i>Drymaria cordata</i>	0.9%	Baja	<i>Euphorbia heterophylla</i>	0.20%	Baja			
<i>Conostegia subcrustulata</i>	0.8%	Baja	<i>Emilia fosbergii</i>	0.10%	Baja			
<i>Melampodium divaricatum</i>	0.8%	Baja						
<i>Mimosa pudica</i>	0.8%	Baja						
<i>Spermacoce hirta</i>	0.8%	Baja						
<i>Phyllanthus</i> sp	0.6%	Baja						
<i>Monstera</i> sp	0.5%	Baja						
<i>Brachiaria</i> sp.	0.4%	Baja						
<i>Hipobroma longiflora</i>	0.4%	Baja						
<i>Sida rhombifolia</i>	0.2%	Baja						
<i>Xanthosoma</i> sp	0.2%	Baja						
<i>Coix lacryma-jobi</i>	0.2%	Baja						
<i>Emilia fosbergii</i>	0.2%	Baja						
<i>Lantana camara</i>	0.2%	Baja						
<i>Eclipta alba</i>	0.1%	Baja						



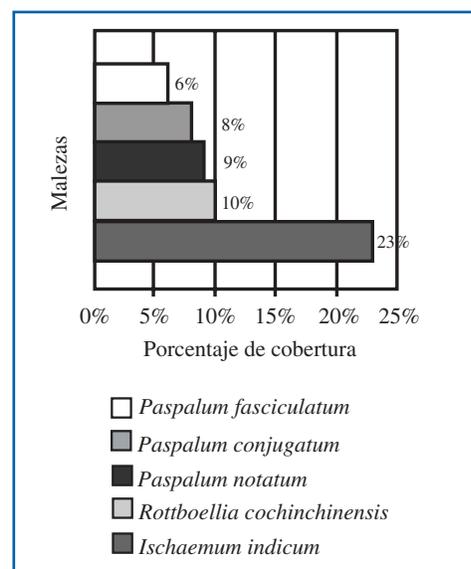
**Figura 9**  
**Relación porcentual de gramíneas, hoja ancha, y ciperáceas en el área de influencia al Ingenio Santa Fe. San Carlos, 2001.**

### Malezas localizadas en la periferia de la plantación

Se debe recordar que la dominancia de malezas en la periferia de las plantaciones fue obtenida en lotes establecidos (más de cuatro meses de edad) y está en función del porcentaje de cobertura estimado en forma visual.

En el área de influencia al Ingenio Quebrada Azul la especie con mayor cobertura en la periferia fue *Ischaemum indicum* con un 23 % (dominancia alta), seguida por *Rottboellia cochinchinensis* con 9.6 % de cobertura (dominancia media), *Paspalum notatum*, *Paspalum conjugatum*, y *Paspalum fasciculatum* con un 9 %, 8 %, y 6 % respectivamente (dominancia media) (Cuadro 2 y Figura 10).

En relación con los muestreos realizados en las áreas de influencia al Ingenio Cutris, la maleza que obtuvo la mayor cobertura en la periferia fue nuevamente *Ischaemum indicum* con un 27% (dominancia alta), seguida por *Paspalum fasciculatum* con un 16 % de cobertura e igualmente de dominancia alta; luego están *Paspalum notatum*, *Mimosa* sp, *Rottboellia cochinchinensis*, *Ipomoea* sp y *Paspalum virgatum* consideradas de dominancia media y con coberturas de 8

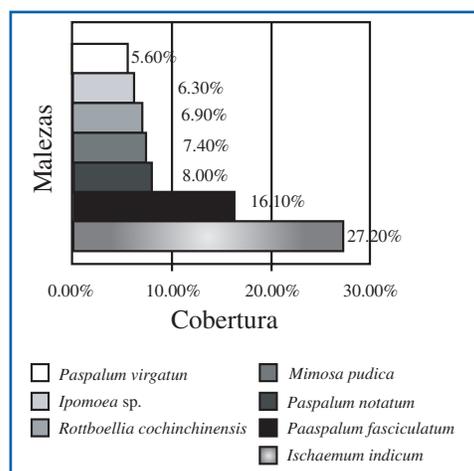


**Figura 10**  
**Cobertura (%) de las principales malezas localizadas en la periferia de las plantaciones de caña en el área de influencia al Ingenio Quebrada Azul. San Carlos, 2001.**

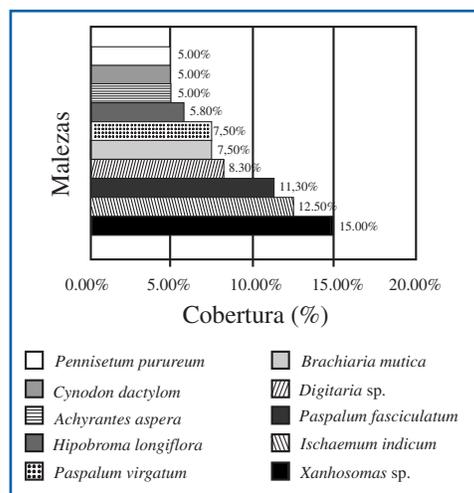
%, 7 %, 7 %, 6 %, 6 %, respectivamente (Cuadro 2 y Figura 11).

Por otra parte, en el área de influencia al Ingenio Santa Fe se obtuvo que la especie *Xanthosoma* sp. fue la maleza con mayor cobertura en la periferia con un 15 % y de dominancia alta, seguida por *Ischaemum indicum* (12.5 %) y *Paspalum fasciculatum* (11 %), ambas consideradas de dominancia alta; luego con una dominancia media se encontraron *Digitaria* sp., *Brachiaria mutica*, *Paspalum virgatum*, *Hippobroma longiflora*, *Achyranthes aspera*, *Cynodon dactylon*, y *Pennisetum purpureum* con un porcentaje de cobertura de 8 %, 7.5 %, 7.5 %, 6 %, 5 %, 5 %, y 5 %, respectivamente (Cuadro 2 y Figura 12).

Cabe resaltar la baja dominancia que presenta *Rottboellia cochinchinensis* en el área de influencia al Ingenio Santa Fe, con apenas 2.5 % de cobertura en la



**Figura 11**  
**Cobertura (%) de las principales malezas localizadas en la periferia de las plantaciones de caña en el área de influencia al Ingenio Cutris. San Carlos, 2001.**



**Figura 12**  
**Cobertura (%) de las principales malezas localizadas en la periferia de las plantaciones de caña en el área de influencia al Ingenio Santa Fe. San Carlos, 2001.**

periferia. Posiblemente esto se debe, al igual que en la dominancia en lotes de renovación, a condiciones de altura en las inmediaciones de Ciudad Quesada y

al corto tiempo que se siembra caña (comparado con otras zonas) principalmente en Finca La Fama.

Se observa que todas las especies con dominancia media a alta son malezas perennes, con excepción de *R. cochinchinensis*, *Mimosa pudica*, *Digitaria sp.*, e *Hipobroma longiflora*. Estas malezas perennes tienen menor capacidad de colonización, son de porte más bajo que la caña y, sobre todo, poca capacidad de adaptarse a condiciones de poca luz, lo cual ocurre cuando este cultivo ha cerrado; la excepción a esta afirmación es la especie *Panicum maximum* (guinea), que logra crecer tanto como la caña. Otra excepción es la *Rottboellia cochinchinensis*, aunque esta es una maleza anual.

Se debe mencionar que es tan importante controlar las malezas dentro como fuera de la plantación, sobre todo aquellas especies agresivas como la *R. cochinchinensis* y el *P. maximum*. Esta última se considera agresiva, porque es una maleza resistente a los herbicidas usados en caña, en donde el agricultor debe recurrir al control manual. En este sentido, es muy importante mantener las rondas (periferia) limpias o con especies de porte bajo y poco agresivas para la caña.

Es importante hacer notar que en el área de influencia al Ingenio Santa Fe una de las especies con alta dominancia es *Xanthosoma sp.*, la cual es una maleza bianual que se reproduce por rizoma y que se encuentra en baja población dentro de los lotes muestreados. Esto es un elemento importante a considerar, para evitar que esta maleza ingrese a la plantación por un mal manejo. Se debe recordar que esta especie se propaga fácilmente por los implementos de labranza.

## Conclusiones

- El área de influencia que presentó mayor dominancia de malezas fue la del Ingenio Cutris (44%), luego el área del Ingenio Quebrada Azul (37%) y, por último, el Ingenio Santa Fe (18%).
- En las áreas de renovación, la especie *Rottboellia cochinchinensis* fue la maleza que presentó la mayor dominancia en la zona cañera de San Carlos, con un 20 % de promedio en las diferentes áreas de influencia de los ingenios, seguida por *Lindernia* sp. con un 13.5 %, *Phyllanthus* sp. con un 9 %, *Spermacoce latifolia* (6.5 %), *Spermacoce hirta* (4.75 %), y *Mimosa* sp. (4.5 %). La especie *Rottboellia cochinchinensis*, por su grado de dominancia, es la maleza de mayor importancia económica en la zona, principalmente en las áreas de influencia del Ingenio Cutris y el Ingenio Quebrada Azul.
- En el área cañera de San Carlos las malezas de hoja ancha fueron las que presentaron la mayor dominancia con un promedio en las diferentes áreas de influencia de los Ingenios de un 64 %, seguida por las gramíneas con un 31 % y, por último, las ciperáceas con un 5 %.
- En la periferia de las plantaciones de caña las malezas que presentaron mayor cobertura y, por ende, la mayor dominancia en el área de influencia del Ingenio Quebrada Azul fueron *Ischaemum indicum* (23.5%); en el área de influencia del Ingenio Cutris fue *Ischaemum indicum* (27 %) y *Paspalum fasciculatum* (16 %); y en el área de influencia del Ingenio Santa Fe fue *Xanthosoma* sp. (15 %), *Ischaemum indicum* (13 %), y *Paspalum fasciculatum* (11.5 %).

## Recomendaciones

1. Dar seguimiento a especies de malezas como *Xanthosoma* sp., *Spermacoce latifolia*, *Spermacoce hirta*, *Richardia scabra*, que han mostrado tolerancia a diferentes herbicidas y con el tiempo podrían manifestar niveles mayores de dominancia.
2. Realizar un buen control de malezas fuera de la plantación, de tal manera que malezas agresivas o de difícil control no ingresen a las áreas de siembra. Tal es el caso de las especies *Xanthosoma* sp. y *Rottboellia cochinchinensis*.
3. Implementar medidas más estrictas de control de *Rottboellia cochinchinensis*. En este sentido, se recomienda lo siguiente:
  - Necesariamente el control químico debe ser en estadios tempranos del desarrollo de la maleza, para evitar escapes a causa de un control deficiente.
  - Mantener limpias las áreas fuera de la plantación, con el propósito de evitar o disminuir la entrada de semillas a los lotes.
  - Los equipos de aplicación (bombas, tanquetas, u otros) deben estar bien calibrados, con el objeto de aplicar la dosis correcta en un volumen de agua correcto.
  - Mejorar la fertilización y la época de fertilización con el objeto de que el cañal cierre lo más pronto posible.
  - Implementar las prácticas de control manual o mecánico en el momento oportuno. Nunca esperar a que la maleza produzca semilla.
  - En áreas de renovación explorar la posibilidad de utilizar

herbicidas preemergentes.

- Hasta donde sea posible, no quemar el rastrojo de la caña, de tal manera que la cobertura sea un método físico que limite la germinación y desarrollo de la maleza, al menos en las etapas iniciales.

### Literatura citada

Alfaro, R. 1996. Algunas consideraciones sobre el control químico de malezas en la caña de azúcar. Grecia, CR, DIECA. 91 p.

Vargas, J. 1993. Diagnóstico preliminar sobre la distribución de *Rottboellia cochinchinensis* en las plantaciones de caña de azúcar en Costa Rica. San José. CR, DIECA. 31 p.

Vargas, J. 1995. Alternativas de control integrado de *Rottboellia cochinchinensis* en plantaciones de caña de azúcar, ciclo, planta y soca en la Región de San Carlos. San José, CR, DIECA. 27 p.

Subirós, F. 1995. El cultivo de la caña de azúcar. San José, CR, EUNED. 441 p.