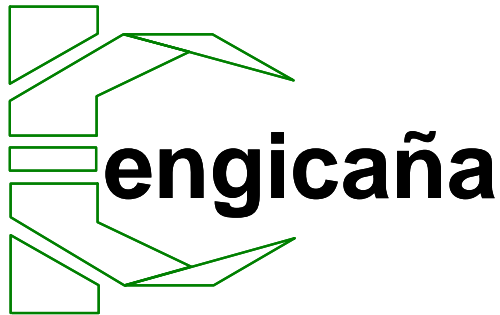


# Manual de Malezas y Catálogo de Herbicidas Para el Cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala

Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar



**Gerardo Espinoza**  
**Christian Hernández**  
**Joel Morales**



**Manual de Malezas y Catálogo de Herbicidas  
Para el Cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala**

**Gerardo Espinoza Véliz  
Christian Hernández  
Joel Morales**

**Guatemala, marzo de 2013**

## Nuestra Portada



### Comité Editorial

Ing. Adlai Meneses  
Programa de Transferencia  
de Tecnología y Capacitación

Dr. Mario Melgar  
Director General

Ing. Héctor Orozco  
Programa de Variedades

Ing. Ovidio Pérez  
Programa de Agronomía

Dr. Rodolfo Espinosa  
Programa de Investigación  
Industrial

Karen Xiomara Corado  
Diagramación

### CITA BIBLIOGRÁFICA

CENGICAÑA (Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar). 2013. Manual de Malezas y Catálogo de Herbicidas Para el Cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala. Guatemala. 97 p

Tiraje 500 ejemplares

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>PARTE I</b> .....	8
<b>Identificación de las principales Malezas en caña de azúcar en Guatemala</b> .....	8
<b>2. MALEZAS DE HOJA ANGOSTA</b> .....	9
2.1. Ciperáceas.....	9
<i>Cyperus flavus</i> (Vahl.) Nees.....	10
<i>Cyperus odoratus</i> L.....	11
<i>Cyperus rotundus</i> L.....	12
2.2 Poaceae (= Gramineae).....	13
2.2.1 Poaceas que forman macollas.....	14
2.2.1.1 Poaceas con inflorescencia en espiga simple.....	14
<i>Antheophora hermaphrodita</i> (L.) Kuntze.....	14
<i>Cenchrus echinatus</i> L.....	15
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton.....	16
2.2.1.2 Poaceas con inflorescencia en espiga múltiple (panícula)....	17
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.....	17
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.....	18
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.....	19
<i>Ixophorus unisetus</i> (Presl.) Schlecht.....	20
<i>Leptochloa filiformis</i> (Lam.) Beauv.....	21
<i>Panicum fasciculatum</i> Swartz.....	22
<i>Panicum maximum</i> Jacq.....	23
<i>Panicum trichoides</i> Swartz.....	24
<i>Paspalum virgatum</i> L.....	25
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.....	26
2.2.2 Poaceas que forman estolones.....	27
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.....	27
<i>Brachiaria mutica</i> (Forsk) Stapf.....	28
<b>3. MALEZAS DE HOJA ANCHA</b> .....	29
3.1 Malezas con roseta de hojas en la base.....	30
Malanguilla, hierba de cantil: Nombre científico no determinado.....	31
3.2 Malezas que no forman roseta de hojas en la base.....	32
3.2.1 Plantas con tallo postrado y trepador.....	32
3.2.1.1 Plantas postradas de hoja ancha.....	33
<i>Anagallis arvensis</i> L.....	33
<i>Mollugo verticillata</i> L.....	34
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.....	35
<i>Tripogandra disgrega</i> (Kunth) Woodson.....	36
<i>Tinantia erecta</i> Jacq.....	37
<i>Tripogandra cumanensis</i> (Kunth) Woodson.....	38
<i>Borreria ocymoides</i> (Burm.) DC.....	39
<i>Richardia scabra</i> L.....	40

<i>Tridax procumbens</i> L.....	41
<i>Portulaca oleracea</i> L.....	42
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.....	43
<i>Kallstroemia maxima</i> (L.) Torr. & Gray.....	44
<i>Euphorbia prostrata</i> Ait.....	45
3.2.1.2 Lianas (Bejucos).....	46
<i>Dioscorea carionis</i> Prain & Burkell.....	46
<i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hallier F.....	47
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.....	48
<i>Ipomoea triloba</i> L.....	49
<i>Momordica charantia</i> L.....	50
3.2.2 Plantas con tallo erecto.....	51
3.2.2.1 Plantas con hojas simples.....	52
<i>Ageratum conyzoides</i> L.....	52
<i>Baltimora recta</i> L.....	53
<i>Melampodium divaricatum</i> (L. Rich ex Pers) DC.....	54
<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small.....	55
<i>Boerhavia erecta</i> L.....	56
<i>Sida rhombifolia</i> L.....	57
<i>Amaranthus spinosus</i> L.....	58
<i>Amaranthus viridis</i> L.....	59
<i>Euphorbia graminea</i> Jacq.....	60
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.....	61
<i>Euphorbia hirta</i> L.....	62
<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.....	63
<i>Croton lobatus</i> L.....	64
<i>Heliotropium indicum</i> L.....	65
<i>Hybanthus attenuatus</i> (Humb. & Bonpl.) G.K. Schulze.....	66
3.2.2.2 Plantas con hojas compuestas.....	67
<i>Bidens pilosa</i> L.....	67
<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw) D.C.....	68
<i>Oxalis neaei</i> DC.....	69
<i>Phyllanthus niruri</i> L.....	70

<b>PARTE II</b> .....	71
<b>Catálogo de herbicidas, productos utilizados en la industria azucarera de Guatemala</b> .....	71
<b>4. INTRODUCCIÓN</b> .....	73
<b>Índice, por ingrediente activo</b> .....	74
<b>Índice, por producto comercial</b> .....	75
Ácidos piridina-carboxílicos.....	77
Ácido fosfónico.....	78
Ariloxifenoxi-Propionatos.....	79
Arsenical.....	80
Alkylazinas o Fluoroalkiltriazina.....	81
Benzoico.....	82
Ciclohexanadiona.....	83
Cloroacetamidas.....	84
Difenileter.....	85
Dinitroanilinas.....	86
Fenóxidos.....	87
Glicinas.....	88
Imidazolinonas.....	89
Isoxazoles(1) e Isoxazolidinonas(2).....	90
Sulfonilureas.....	91
Triazinas(1), Triazinona(2) y Triazolinona(3).....	92
Ureas sustituidas.....	93
Pyrimidinadionas.....	94
<b>5. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	95
Agradecimientos	
ANEXO 1 Procedimientos útiles en el manejo de malezas. Cómo estimar dosificaciones, en ingrediente activo por hectárea (i.a/ha).	
ANEXO 2 Problemas de dureza de agua y residuos de materia orgánica, en la aplicación de herbicidas.	
ANEXO 3 Calidad del agua utilizada para las aplicaciones de herbicidas	
ANEXO 4 Importancia del pH, la solubilidad del producto y cómo estos influyen en la eficacia del herbicida.	
Relación hoja-herbicida	
Relación suelo-planta-herbicida	
Orden de mezcla de herbicidas.	
ANEXO 5 Fisiología de la Caña de Azúcar (Rochecouste, 1967), durante las fases iniciales de crecimiento de la planta	
ANEXO 6 Propiedades físico-químicas de los principales herbicidas utilizados en el Cultivo de la Caña de Azúcar	
ANEXO 7 pH adecuado para el manejo de herbicidas	
ANEXO 8 formulaciones y orden de las mezclas	
ANEXO 9 cuadro de clasificación de plaguicidas por su peligrosidad de la “O.M.S”; valores de DL50 aguda de productos formulados	



# 1. INTRODUCCIÓN

La Agroindustria Azucarera Guatemalteca ha crecido permanentemente desde 1960, hasta llegar a ubicar a Guatemala como el quinto país exportador de azúcar a nivel mundial, el segundo en Latinoamérica y el tercer lugar en productividad (toneladas métricas de azúcar/ha) a nivel mundial. El azúcar es el segundo producto agrícola en Guatemala en generación de divisas después del café, constituyéndose en una importante contribución a la economía nacional.

El control de malezas en caña de azúcar representa actualmente, cerca del 30% de los costos de mantenimiento del cultivo en caña soca. Esto hace necesario disponer de un plan de manejo que ofrezca un buen control de las mismas. Para ello se necesita: conocer la composición botánica de las malezas en el agrosistema caña, como base para el desarrollo de planes de manejo, y así saber cuáles son los procedimientos y herramientas que se dispone para implementarlos.

El presente catálogo describe las principales especies de malezas de caña de azúcar en Guatemala así como las principales moléculas de herbicidas utilizadas para el control de éstas, ofreciendo parte de las herramientas que permiten elaborar un plan de manejo adecuado de acuerdo a cada necesidad.

Con la elaboración de este catálogo se actualiza la información de las distintas malezas y herbicidas utilizados con mayor frecuencia por los distintos ingenios azucareros y recomendadas por CENGICAÑA, también se busca generalizar las técnicas y estrategias de su manejo así como comprender el modo y mecanismo de acción de éstos. Este material es una fuente de aprendizaje y una herramienta didáctica en capacitaciones futuras, como también una fuente de revisión bibliográfica, para las personas que se inician en el campo de las malezas y su control.



# **PARTE I**

## **Identificación de las principales Malezas en caña de azúcar en Guatemala**

## 2. MALEZAS DE HOJA ANGOSTA

Ciperáceas

Poaceae (= Gramineae)

Poaceas que forman macollas

Poaceas con inflorescencia en espiga simple

Poaceas con inflorescencia en espiga múltiple  
(Panícula)

Poaceas que forman estolones

### 2.1 Ciperáceas

Las Ciperáceas son plantas que poseen hojas largamente lineares, presentan una roseta basal de hojas seguida por entrenudo extremadamente alargado que en su ápice muestra un penacho de hojas y las inflorescencias. Esta familia es fácilmente reconocible por sus tallos macizos, de sección triangular. Las flores son desnudas y adaptadas a la polinización por el viento. La mayoría de Ciperáceas prefieren suelos anegados o con condiciones de alta humedad y sometidos a laboreo intenso.

Las Ciperáceas pueden disminuir el rendimiento de caña de azúcar hasta 47 t/ha, lo que representa pérdidas de hasta el 40% en la producción, por su alta tasa de multiplicación de 10X en 60 días, bajo condiciones favorables pueden llegar a tener de 30 a 40 millones tubérculos/hectárea/ciclo (tubérculos/ha/ciclo), adsorbiendo 95 kg de N/ha, 11 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y 49 kg K<sub>2</sub>O/ha.

CENGICAÑA recomienda, para todas las malezas en general, una práctica fitogenética de prevención utilizando variedades de caña de azúcar de rápido amacollamiento con buen cierre natural y que suceda rápidamente.

## ***Cyperus flavus* (Vahl.) Nees**

**Sinonimias:** *Cyperus cayennensis* (Lam.) Britton; *Cyperus flavomariscus* var. *peduncularis* Britton; *Cyperus flavus* var. *peduncularis* Kuekenth; *Mariscus flavus* var; *Kyllinga cayennensis* Lam.

**Familia:** Cyperaceae

**Apariencia:** herbácea, perenne.

**Raíz:** fibrosa.

**Tallo:** es un culmo, erecto, triangular, glabro, carente de nudos.

**Hojas:** acuminadas, lineares, glabras, basales, con el mismo tamaño del tallo o más largas, ásperas en bordes.

**Flores:** sésiles, cilíndricas, se agrupan en una umbela terminal.

**Fruto:** es una nuez.

**Forma de reproducción:** por semilla y tubérculos.

**Ambiente:** se desarrolla en suelos muy húmedos o inundados.

### **Manejo:**

#### **Prácticas culturales de prevención:**

Drenaje de terrenos.

Limpieza de equipos agrícolas.

**Práctica química de prevención:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Sulfonilureas

Triazinas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Fenóxidos

Glicinas

Sulfonilureas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Coyolillo

*Cyperus odoratus* L.

**Sinonimias:** *Cyperus ferax* (L.) Rich; *Cyperus haenkei* Presl, Rel. Haenk; *Cyperus densiflorus* Griseb.

**Familia:** Cyperaceae

**Apariencia:** herbácea, perenne, rizomatosa.

**Raíz:** fibrosa.

**Tallo:** culmo robusto, erecto, triangular, glabro, suave, verde pálido, carente de nudos.

**Hojas:** basales, alternas, glabras, lineares, con borde aserrado, nervadura central prominente.

**Vainas:** indehiscentes, de color pardo.

**Flores:** tienen numerosas espiguillas, con dos hileras de brácteas sobrepuestas, de color amarillo o café rojizo. Se agrupan en una umbela terminal, con 6-8 hojas involucrales más grandes.

**Fruto:** es un aquenio oblongo, triangular, de coloración castaño a negro.

**Forma de reproducción:** mediante semillas y rizomas.

**Ambiente:** se desarrolla en suelos húmedos, soporta la baja luminosidad.

### Manejo:

#### Prácticas culturales de prevención:

Limpieza de equipos e implementos agrícolas.

Drenaje de suelos con exceso de humedad.

**Práctica química de prevención:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Sulfonilureas

Triazinas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Bipiridilos

Fenóxidos

Glicinas

Sulfonilureas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Coyolillo, coquito

*Cyperus rotundus* L.

**Familia:** Cyperaceae

**Apariencia:** herbácea, perenne.

**Raíz:** fibrosa, desarrollada de tallos subterráneos, con rizomas estoloníferos, produce tubérculos ovales.

**Tallo:** culmo reducido a disco. El pseudotallo es delgado, erecto, triangular, glabro, sin nudos, color verde.

**Hojas:** basales, lineares, verde brillante, glabras, ásperas, sin lígula. La planta tiene entre 4 y 9 hojas con filotáxia alterna.

**Vainas:** cerrada, transparente.

**Flores:** color púrpura o café, se agrupan en una umbela terminal. Posee tres brácteas, más cortas o iguales a la longitud de la inflorescencia.

**Fruto:** es una nuez o aquenio, triangular, de color pardo o amarillento

**Forma de reproducción:** por rizomas y tubérculos especialmente.

**Ambiente:** es propia de suelos húmedos, sometidos a laboreo intenso, con suficiente luz.

### Manejo:

#### Práctica fitogenética de prevención:

Siembra de variedades de rápido amacollamiento.

#### Prácticas culturales de prevención:

Limpieza de implementos agrícolas.

Reducir las labores de cultivo.

Labranza reducida en renovaciones y caña soca.

Sembrar esquejes con germinación incitada.

**Práctica química de prevención:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Sulfonilureas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Fenólicos

Glicinas

Triazinas

Sulfonilureas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## 2.2 Poaceae (= Gramineae)

Anteriormente esta familia era conocida como Gramineae. Esta familia es muy fácil de reconocer por sus tallos (cañas) de sección cilíndrica y médulas casi siempre huecas en su madurez. Las plantas pueden formar matas o avanzar longitudinalmente por medio de estolones. Las hojas son alternas con vainas y nervaduras paralelas. Las flores son desnudas y adaptadas a la polinización por el viento, dispuestas en espiguillas. Las espiguillas se encuentran conformadas por uno o varios floretes (o flores) que pueden ser perfectos o unisexuales. Las espiguillas se encuentran protegidas en la base por las glumas. Cada florete a su vez se encuentra protegido por la lemma y la pálea. Las espiguillas se arreglan formando espigas y éstas a su vez se agrupan en diversos tipos de inflorescencia que van de las simples y digitadas a las compuestas como las panículas.

En países desarrollados, las pérdidas por malezas de importancia de la familia de las Poaceas son del 10%, y en países de economía emergente las pérdidas son superiores al 30%. Entre las especies más importantes de esta familia están: *Rottboellia cochinchinensis*, *Cynodon dactylon*, *Sorghum halepense*, *Chenchrus echinatus*.

## 2.2.1 Poaceas que forman macollas

### 2.2.1.1 Poaceas con inflorescencia en espiga simple

#### Falsa caminadora

*Anthephora hermaphrodita* (L.) Kuntse

**Sinonimias:** *Tripsacum hermaphrodita* L; *Anthephora elegans* Schreb; *Anthephora villosa* Spreng; *Cenchrus villosus* Spreng.

**Familia:** Poaceae.

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** fibrosa, adventicia en los nudos basales.

**Tallo:** decumbente, ramificado, radial. Es glabro, hueco, con nudos.

**Hojas:** aplanadas, poco pubescentes, lineares.

**Vainas:** abierta, se traslapan con algunos pelos. La lígula es membranosa y alargada.

**Flores:** se encuentran agrupadas en una espiga cilíndrica terminal y solitaria.

**Fruto:** cariópside, se localiza en un raquis tortuoso, formando una espiga.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se encuentra en rondas, bordes de caminos, canales y terrenos bajo cultivo, prefiere los suelos húmedos.

#### Manejo:

##### Prácticas de prevención cultural:

Limpeza de equipos agrícolas.

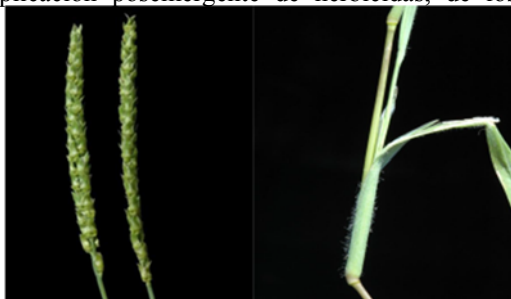
Limpeza de rondas, caminos y canales de riego y drenaje.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Ureas sustituidas  
Dinitroanilinas  
Imidazolinonas  
Pyrimidinadionas  
Triazinas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Difenileter  
Glicinas  
Imidazolinonas  
Triazinas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Mozote, pegapega

*Cenchrus echinatus* L.

**Sinonimias:** *Cenchrus pungens* H.B.K.; *Cenchrus macrocarpus* Ledeb. *Cenchrus brevisetus* Fourn; *Cenchrus echinatus brevisetus* Scribn.

**Familia:** Poaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** fasciculada, adventicias en los nudos inferiores.

**Tallo:** decumbente, hueco, acodado en los nudos inferiores, con la base aplanada, de color verde intenso.

**Hojas:** linear o lanceolada, pubescente en la base del haz.

**Vainas:** aquillada, más larga que el entrenudo, traslapada, aplanada pubescente cerca del ápice.

Lígula, ciliada, tiene forma de anillo, posee pelos blancos.

**Flores:** se encuentran unidas en una espiga floja, terminal, cada flor se encuentra rodeada por un involucre fuerte y sin pelos.

**Fruto:** cariósipide ovalado y globoso, envuelto en un cadillo.

**Forma de reproducción:** por semillas.

**Ambiente:** prefiere poca sombra, con suelos arenosos, bien drenados.

### Manejo:

#### Práctica fitogenética de prevención:

Siembra de variedades de rápido amacollamiento.

#### Prácticas culturales de prevención:

Limpieza de implementos agrícolas.

Limpieza de indumentaria de personal de campo al concluir labores.

**Práctica química de prevención:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Dinitroanilinas  
Ureas sustituidas

Triazinas  
Sulfonilureas

**Práctica química de control:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Difenileter  
Triazinas  
Ureas sustituidas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.



## Caminadora, zacate peludo

*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton

**Sinonimias:** *Rottboellia exaltata* (L.) L.F.; *Rottboellia ramosa* Benth; *Manisuris exaltata* Ktze; *Manisuris ramosa* (Foum.). Hitchc; *Apogonia ramosa* Foum.

**Familia:** Poaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** fibrosa, adventicias en los nudos próximos a la base.

**Tallo:** cilíndrico, sólidos, erectos, ramificados.

**Hojas:** linear, pubescente, con bordes aserrados, de color verde suave.

**Vainas:** abierta, hirsuta, con lígula corta.

**Flores:** se asocian en una espiga cilíndrica, compacta, terminal o axilar. Espiguillas sésiles, con dos flores.

**Fruto:** cariósipide.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** no es exigente con el tipo de suelos, se desarrolla con poca o alta humedad.

### Manejo:

#### Prácticas de prevención cultural:

Limpieza de equipos de transporte de caña al moverse de un lugar a otro.

Limpieza de rondas y canales de riego y drenaje.

Riego por aspersión preferible.

Arranque y posterior quema de plantas.

**Práctica química de prevención:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Dinitroanilinas  
Ureas sustituidas

Triazinas  
Sulfonilureas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Glicinas  
Triazinas  
Sulfonilureas  
Ureas sustituidas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## 2.2.1.2 Poaceas con inflorescencia en espiga múltiple (panícula)

### Arrocillo

*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

**Sinonimias:** *Panicum sanguinale* L; *Paspalum sanguinale* Lam; *Panicum adscendens* H.B.K; *Digitaria marginata* Link; *Digitaria fimbriata* Link.

**Familia:** Poaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** fasciculada, adventicia en los nudos inferiores.

**Tallo:** decumbente, glabro, ramificado en la base, con pigmentos rojos.

**Hojas:** lineares, ásperas, con pigmentos morados.

**Vainas:** pubescente hacia la base, la lígula es membranosa y obtusa.

**Flores:** espiguillas en grupos de dos, filiformes, verdosas. Se agrupan en una panícula radiada, con tres a seis racimos.

**Fruto:** cariósipide, con una semilla de color amarillo.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se desarrolla en suelos sueltos, húmedos y fértiles, bordes de caminos, rondas, canales de riego.

### Manejo:

#### Prácticas culturales de prevención:

Limpieza de rondas y canales de riego.

Riego por aspersión preferible.

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Limpieza de equipos de alce y transporte de caña.

**Práctica química de prevención:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Cloroacetamidas

Imidazolinonas

Triazinas

Sulfonilureas

Dinitroanilinas

Isoxazoles

Ureas sustituidas

**Práctica química de control:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Difenileter

Imidazolinonas

Triazinas

Sulfonilureas

Ureas sustituidas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Liendre de coche, arrocillo

*Echinochloa colonum* (L.) Link.

**Sinonimias:** *Panicum colonum* L; *Milium colonum* Moench; *Oplismenus colonum* H.B.K; *Panicum zonale* Guss.

**Familia:** Poaceae

**Apariencia:** herbácea, anual, amacollada.

**Raíz:** fibrosa.

**Tallo:** erecto y decumbente, hueco, glabro, con pigmentos lila y púrpura, ramificado en la base.

**Hojas:** lineares, alternas, lisas, borde dentado, algunas con líneas de color morado.

**Vainas:** abierta, lisa, sin lígula, más corta que los entrenudos.

**Flores:** en espiguillas sésiles, presentes en cuatro hileras a un lado del raquis racemoso. Se agrupan en una panícula con cuatro a diez racimos simples, algunas veces de color rojizo.

**Fruto:** cariópside verde, a veces rojizo.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** es propia de suelos húmedos y anegados, con textura fina, soporta la falta de luz.

### Manejo:

#### Prácticas culturales de prevención:

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Riego por aspersión preferible.

Drenaje de terrenos.

Limpieza de canales, rondas y caminos.

**Práctica química de prevención:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Cloroacetamidas

Imidazolinonas

Triazinas

Alkylazinas

Dinitroanilinas

Isoxazoles

Ureas sustituidas

**Práctica química de control:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Difenileter

Glicinas

Triazinas

Ureas sustituidas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Pata de gallina

*Eleusine indica* (L.) Gaertn.

**Sinonimias:** *Cynosurus indicus* L.; *Eleusine gracilis* Salisb; *Eleusine domingensis* Sieber. ex Schult; *Cynodon indicus* Raspail; *Eleusine scabra* Fourn. ex Hemsl.

**Familia:** Poaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** fibrosa, muy profunda, adventicias en nudos.

**Tallo:** fuerte, erecto, glabro, ramificado en la base.

**Hojas:** sésiles, lineares a lanceoladas, alternas, ciliadas.

**Vainas:** abierta, aquillada, pelos largos, sin aurícula, lígula corta.

**Flores:** sésiles, aplanadas lateralmente, densamente imbricadas en el raquis, colocadas en dos hileras. Se agrupan en una espiga múltiple, terminal, normalmente con 5 racimos.

**Fruto:** cariósipide.

**Forma de reproducción:** por semillas.

**Ambiente:** crece en suelos con condiciones físicas variables, es común en lugares secos y húmedos, sensible a la sombra.

### Manejo:

#### Práctica fitogenética de prevención:

Siembra de variedades de rápido amacollamiento.

#### Prácticas culturales de prevención:

Manejo de altas densidades de siembra.

Manejo de coberturas (basura de caña; por ejemplo).

**Práctica química de prevención:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Dinitroanilinas

Triazinas

Alkylazinas

Isoxazoles

Ureas sustituidas

**Práctica química de control:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Bipiridilos

Difenileter

Triazinas

Ureas sustituidas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Zacate de agua, pasto Honduras, meshmete

*Ixophorus unisetus* (Presl.) Schlecht.

**Sinonimias:** *Urochloa unisetata* Presl, Rel. Haenk; *Panicum unisetum* Trim; *Setaria unisetata* Fourn; *Setaria cirrhosa* Fourn.

**Familia:** Poaceae

**Apariencia:** herbácea, perenne, amacollada.

**Raíz:** fibrosa.

**Tallo:** erecto, extendido, plano en la base, succulento, por lo general sin ramificaciones. **Hojas:** laxas, glabra, con bordes escabrosos

**Vainas:** lisas y suaves, traslapadas, con lígula membranosa y ciliada.

**Flores:** se presentan en dos hileras en un eje racimoso, lisas, de forma lanceolada, con un pelo de color morado en su parte inferior. Se agrupan en una panícula terminal y solitaria.

**Fruto:** cariósipide.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** predomina en suelos arcillosos y húmedos, tolerando anegamientos prolongados.

### Manejo:

#### Prácticas culturales de prevención:

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Limpieza de rondas, caminos y canales de riego y drenaje.

Establecimiento de drenajes.

Riego por aspersión.

**Práctica química de prevención:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Dinitroanilinas

Triazinas

Ureas sustituidas

**Práctica química de control:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Glicinas

Triazinas

Ureas sustituidas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Plumilla

*Leptochloa filiformis* (Lam.) Beauv.

**Sinonimias:** *Festuca filiformis* Lam; *Eleusine mucronata* Michx; *Leptochloa mucronata* Kunth; *Leptochloa paniculata* Fourn.

**Familia:** Poaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** fibrosa. .

**Tallo:** hueco, delgado, glabras, erecto, en ocasiones acodado, sin ramificaciones.

**Hojas:** glabras o pilosas, de forma linear.

**Vainas:** traslapadas, pilosas, con coloración rojiza en la unión de la vaina con la hoja. Es más larga que el entrenudo.

**Flores:** las espiguillas están colocadas en dos surcos en la parte inferior del racimo con 2 a 3 flores. Se asocian en racimos simples, ubicados en grupo o solitarios, en un raquis elongado, formando una panícula terminal, solitaria, de color morado.

**Fruto:** cariósida.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se desarrolla en lugares húmedos, secos y dentro del cultivo.

### Manejo:

#### Prácticas culturales de prevención:

Riego por aspersión preferible.

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Limpieza de rondas, caminos y canales de riego y drenaje.

**Práctica química de prevención:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Cloroacetamidas

Imidazolinonas

Ureas sustituidas

Dinitroanilinas

Triazinas

Alkylazinas

**Práctica química de control:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Imidazolinonas Triazinas

Ureas sustituidas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Pajilla

*Panicum fasciculatum* Swartz.

**Sinonimias:** *Panicum chartaginense* Swartz; *Panicum fuscum* Swartz; *Panicum reticulatum* Griseb.

**Familia:** Poaceae

**Apariencia:** herbáceo, anual.

**Raíz:** fibrosa.

**Tallo:** erecto y decumbente en la base, glabros o hispido.

**Hojas:** con vellosidad poco densa, márgenes escabrosos.

**Vainas:** pilosa, especialmente en los márgenes.

**Flores:** se presentan en una panícula, densa, ramificada. Las espiguillas son de color café intenso, glabras.

**Fruto:** cariósipide, de forma transversal, arrugado, claro.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se ubica en lugares abiertos con buena iluminación y humedad. Soporta períodos prolongados de anegamiento.

**Manejo:**

**Práctica fitogenética de prevención:**

Siembra de variedad de rápido amacollamiento.

**Prácticas de prevención cultural:**

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Manejo de densidades de población.

Establecimiento de drenajes.

Limpieza de rondas, caminos y canales de riego y drenaje.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Dinitroanilinas

Triazinas

Ureas sustituidas

Imidazolinonas

Sulfonilureas

Alkylazinas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Glicinas

Imidazolinonas

Triazinas



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

## Zacatón, guinea, zacate Jamaica

*Panicum maximum* Jacq.

**Sinonimias:** *Panicum polygamum* Swart; *Panicum laeve* Lam; *Panicum jumentorum* Pers; *Panicum trichocondylum* Steud.

**Familia:** Poaceae

**Apariencia:** herbácea, perenne.

**Raíz:** fibrosa.

**Tallo:** erecto, cilíndrico, hueco, posee nudos pubescentes, se agrupan en macolla.

**Hojas:** lineares, alternas, con bordes escabrosos.

**Vainas:** abiertas, hirsutas, con lígula ciliada.

**Flores:** están agrupadas en una panícula terminal, abierta.

**Fruto:** cariósipide arrugado.

**Forma de reproducción:** semilla y rizomas.

**Ambiente:** prefiere los suelos francos, con buen drenaje, resiste la falta de humedad por periodos largos, es tolerante a la sombra.

### Manejo:

#### Prácticas culturales de prevención:

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Limpieza de rondas, caminos, canales de riego y drenaje.

#### Práctica de control cultural:

Arranque manual de cepas.

**Práctica química de prevención:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Dinitroanilinas

Triazinas

Alkylazinas

**Prácticas de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Glicinas

Arsenical

Triazinas

Ureas sustituidas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.



## **Pelo de conejo**

*Panicum trichoides* Swartz.

**Sinonimias:** *Panicum capillaceum* Lam; *Panicum capillaceum strictius* Doell in Mart.

**Familia:** Poaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** fibrosa, adventicias en los nudos basales.

**Tallo:** cilíndrico, erecto de los contornos de la macolla, con ramificaciones.

**Hojas:** lanceoladas, glabras, ciliadas.

**Vainas:** laxas, granulosas, hirsutas, con más longitud que los entrenudos.

**Flores:** se agrupan en una panícula terminal difusa, con pocas espiguillas esparcidas.

**Fruto:** cariópseide.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se desarrolla en suelos fértiles, de buenas condiciones físicas. Es tolerante a la sombra.

### **Manejo:**

#### **Prácticas culturales de prevención:**

Limpieza de equipos e implementos agrícolas.

Limpieza de rondas, caminos y canales de riego y drenaje.

Riego por aspersión preferible.

**Práctica química de prevención:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Dinitroanilinas

Ureas sustituidas

Alkylazinas

Triazinas

Sulfonilureas

**Práctica química de control:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Triazinas

Ureas sustituidas

Sulfonilureas



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

## Cortadora, navajuela

*Paspalum virgatum* L.

**Sinonimias:** *Paspalum leucocheilum* Wright; *Paspalum lagascae* var. *virgatum* Kuntze.

**Familia:** Poaceae

**Apariencia:** herbácea, perenne.

**Raíz:** fibrosa.

**Tallo:** erecto, a veces inclinado, cilíndrico, glabros.

**Hojas:** linear, pubescente, erecta, con bordes aserrados, glabra.

**Vainas:** son del largo del entrenudo, posee una lígula membranosa.

**Flores:** se agrupan en una panícula de color pardo, formada por racimos de color amarillo pálido. Las espiguillas son pubescentes, en pares, densas, con vellos suaves en los márgenes.

**Fruto:** cariósipide, de color verdoso.

**Forma de reproducción:** por semilla y rizomas.

**Ambiente:** es propio de tierras altas, se encuentran en suelos húmedos y planos, tolera períodos prolongados de saturación.

### Manejo:

#### Prácticas de prevención cultural:

Limpieza de rondas, caminos y canales de riego y drenaje.  
Establecimiento de drenajes.

**Práctica cultural de control:** Arranque manual de cepas.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Triazinas

Dinitroanilinas

**Prácticas de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Glicinas  
Imidazolinonas  
Triazinas  
Ureas sustituidas  
Bipiridilos



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

## **Pasto johnson, johnson, sorgo, sorgo forrajero**

*Sorghum halepense* (L.) Pers.

**Sinonimias:** *Holcus halepensis* L; *Andropogon halepensis* Brot.

**Familia:** Poaceae

**Apariencia:** herbácea, perenne.

**Raíz:** fibrosa.

**Tallo:** erecto, ramificado, ceroso, glabro.

**Hojas:** lineares, glabras, estrechas en la base y anchas en el centro, bordes aserrados.

**Vainas:** más cortas que los entrenudos.

**Flores:** se agrupan en una panícula, ramificada y abierta, de forma piramidal. Las espiguillas se asocian en pares, excepto en la parte superior de la ramificación donde se encuentran en grupos de tres, son de color café claro.

**Fruto:** cariósipide de color café oscuro.

**Forma de reproducción:** por semillas y rizomas.

**Ambiente:** se adapta a cualquier tipo de suelo, prefiere los húmedos y sueltos.

### **Manejo:**

#### **Prácticas de prevención cultural:**

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Limpieza de rondas, caminos y canales de riego y drenaje.

**Práctica manual de control:** Arranque de cepas con azadón y posterior quema.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Alkylazinas

**Práctica química de control:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Glicinas

Imidazolinona



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## 2.2.2 Poaceas que forman estolones

**Bermuda, clín de macho**

*Cynodon dactylon* (L.) Pers.

**Sinonimias:** *Panicum dactylon* L.; *Capriola dactylon* Kuntze.

**Familia:** Poaceae

**Apariencia:** herbácea, perenne.

**Raíz:** fibrosa, con origen en estolones principalmente, y rizomas adventicias en los nudos.

**Tallo:** se presentan dos tipos erecto y rastrero; el erecto es glabros, en él se encuentra la inflorescencia; el rastrero forma estolones, semicilíndricos, ramificados y lisos.

**Hojas:** alternas, lineares, sésiles, lisas en el envés, ásperas en el haz, ciliadas.

**Vainas:** abierta, estriada, posee una quilla y una lígula pubescente.

**Flores:** en espiguillas cortas, puestas en dos hileras en un lado del raquis. Se agrupan en una espiga múltiple terminal o axilar, *con* espigas digitadas.

**Fruto:** cariósipide.

**Forma de reproducción:** por estolones principalmente y rizomas.

**Ambiente:** se desarrolla en cualquier tipo de suelo, soporta sequías prolongadas. Se encuentra en rondas, bordes de caminos, canales de riego y campos cultivados.

**Manejo:**

**Prácticas culturales de prevención:**

Limpieza de implementos agrícolas.

Reducción de labores mecánicas.

En caminos y rondas, controlar su crecimiento mediante bajas dosis de herbicidas

**Práctica química de control:** Aplicación de herbicidas de los grupos químicos conocidos como:

Glicinas

Imidazolinonas

Triazinas

Ureas sustituidas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Pará

*Brachiaria mutica* (Forsk) Stapf.

**Sinonimias:** *Panicum purpurascens* Raddi; *Panicum barbinode* Trin.

**Familia:** Poaceae

**Apariencia:** herbácea, perenne.

**Raíz:** fibrosa, adventicias en los nudos.

**Tallo:** decumbente, cilíndrico, con abundante jugo, con presencia de estolones. Los nudos poseen pelos simples, delgados y rectos. .

**Hojas:** linear, acuminada, con márgenes escabrosos, lámina glabra.

**Vainas:** abierta, más larga que los entrenudos, pilosa, con lígula ciliada.

**Flores:** se presentan formando una panícula terminal, laxa con racimos solitarios, pubescentes. Las espiguillas son densas, con la base pubescente, subsésiles.

**Fruto:** cariópse con rugosidades transversales.

**Forma de reproducción:** por semilla y principalmente por estolones.

**Ambiente:** es propia de suelos húmedos, mal drenados y pantanosos.

### Manejo:

#### Prácticas de prevención cultural:

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Disminución de labores de cultivo.

Evitar el chapeo.

Establecimiento de drenajes.

**Práctica química de control:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Glicinas

Imidazolinonas



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

### **3 MALEZAS DE HOJA ANCHA**

Malezas con roseta de hojas en la base

Malezas que no forman roseta de hojas en la base

Plantas con tallo postrado y trepador

Postradas de hoja ancha

Lianas (bejucos)

Plantas con tallo erecto

Plantas con hojas simples

Plantas con hojas compuestas

### **3.1 Malezas con roseta de hojas en la base:**

Dentro de este grupo se incluyen, todas aquellas malezas de hoja ancha, que muestran un tallo foliado sumamente corto, por lo que presentan en su base una roseta de hojas. Eventualmente, muchas de estas plantas pueden producir un tallo alargado con pocas hojas y que porta las flores (llamado escapo o bohordo).

## Malanguilla, hierba de cantil

**Malanguilla, hierba de cantil: Nombre científico no determinado**

**Reportada como:** *Syngonium podophyllum*; *Syngonium salvadorensis* Schott Oester; *Phyllodendrom* sp; *Xanthosoma hoffmannii* Schott, Oesterr.

**Familia:** Araceae

**Apariencia:** herbácea, perenne.

**Raíz:** fibrosa, con numerosos minitubérculos.

**Tallo:** falso (pseudotallo), succulento.

**Hojas:** simples o compuestas de 3 a 5 lóbulos, color verde intenso. Forman roseta en la base del pseudotallo.

**Flores:** blancas, colocadas en un eje cilíndrico y carnoso, se agrupan en espádice, rodeado de una espata de color blanco.

**Fruto:** baya elipsoidal.

**Forma de reproducción:** por tubérculos.

**Ambiente:** propia de lugares húmedos, sin preferencia de suelos, multiplicándose con mayor intensidad en aquellos sometidos a laboreo mecánico intenso.

**Manejo:**

**Prácticas de prevención cultural:**

- Limpieza de implementos agrícolas.
- Minimizar labores de mecanización.

**Práctica de control cultural:**

- Arranque manual.

**Práctica de control químico:** no se tiene registrado un producto que realice un control total, efectos parciales se tienen con la aplicación en posemergencia de los herbicidas correspondientes a los grupos químicos:

- Ácido piridino-carboxílicos
- Benzoicos
- Fenóxidos
- Pyrimidiandionas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.



## **3.2 Malezas que no forman roseta de hojas en la base**

### **3.2.1 Plantas con tallo postrado y trepador**

Se incluyen dentro de estos grupos, a todas las especies que poseen varios tallos postrados o decumbentes que muestran eventualmente los ápices de los tallos levantados. Las plantas incluidas dentro de este grupo, no cumplen con las características de los tallos y de las hojas de las gramíneas y ciperáceas. En el otro grupo están las llamadas lianas o bejucos, las que se caracterizan por su hábito trepador, auxiliándose de zarcillos o enrollando sus tallos.

### 3.2.1.1 Plantas postradas de hoja ancha

#### Ficha

*Anagallis arvensis* L.

**Familia:** Primulaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante.

**Tallo:** rastrero, muy ramificado, cuadrangular.

**Hojas:** opuestas, a veces temada, ovaladas, de color verde pálido.

**Flores:** axilares con corola salmón o azul. El pedicelo es el doble del largo de la hoja.

**Fruto:** cápsula dehiscente.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se desarrolla en suelos ricos con materia orgánica, especialmente bajo sombra del cultivo o de otras malezas.

#### Manejo:

**Prácticas de prevención químico:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Triazinas  
Sulfonilureas

Ureas  
Ureas sustituidas

**Prácticas de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos  
Fenólicos  
Piridinas  
Ureas sustituidas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Culantrillo, mollugo

*Mollugo verticillata* L.

**Familia:** Aizoaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante, con ramificaciones secundarias.

**Tallo:** dicotómicamente ramificado, glabros, postrado.

**Hojas:** verticiladas, de 4 a 6 en cada nudo, lineares y ovaladas, ápice redondeado, base oblonga, márgenes enteros.

**Flores:** verticiladas, con 3-6 flores en las axilas de las hojas, de color blanco, sépalos oblongos o elípticos, con 3-4 estambres.

**Fruto:** cápsula de forma ovalada o elipsoidal.

**Forma de reproducción:** por semillas.

**Ambiente:** se desarrolla bien en suelos arenosos y con baja luminosidad.

### Manejo:

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Cloroacetamidas  
Sulfonilureas

Triazinas

**Prácticas de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Triazinas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Hierba de pollo

*Commelina diffusa* Burm. f.

**Sinonimias:** *Commelina longicaulis* Jacq; *Commelina nudiflora* L.

**Familia:** Commelinaceae

**Apariencia:** herbácea, anual, con Apariencia de gramínea.

**Raíz:** fibrosa de color blanquecino, adventicias en los nudos del tallo.

**Tallo:** suculento, rastrero, ascendente, con nudos prominentes, poco ramificado y glabro.

**Hojas:** alternas, lanceoladas, glabras, parecidas a las gramíneas.

**Vainas:** cerrada, membranosa y ciliada.

**Flores:** con pedúnculos, axilares, con tres pétalos de color azul. Se agrupan en una cima axilar con cabillo.

**Fruto:** es una cápsula triceldada.

**Forma de reproducción:** por semilla y esquejes.

**Ambiente:** se desarrolla en suelos húmedos, es tolerante a la sombra.

### Manejo:

#### Prácticas de prevención cultural:

Manejo apropiado de drenajes.

Minimizar el paso de cultivadoras.

Limpieza de canales de riego.

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Glicinas  
Fenólicos  
Pyrimidinadionas  
Benzoicos  
Ureas sustituidas  
Imidazolinonas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Camotillo, lengua de gallo

*Tripogandra disgrega* (Kunth) Woodson

**Sinonimias:** *Tradescantia disgrega* Kunth; *Descantaria disgrega* Brueckne; *Tradescantia parvula* Brandeg.

**Familia:** Commelinaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** fibrosa

**Tallo:** simple, con nudos de color purpurescente, succulento, glabro.

**Hojas:** lanceoladas, membranosas, agudas, glabras.

**Vainas:** escariosa, glabra, ciliada.

**Flores:** con sépalos ovalados, agudos, pétalos de color lila a rosa.

**Fruto:** es una cápsula con seis semillas de color gris.

**Forma de reproducción:** por semilla y esquejes.

**Ambiente:** no muestra preferencia por el tipo de suelo, se desarrolla muy bien bajo sombra, en caña aparece cuando ésta está cerrando espacio a la entrada de luz.

### Manejo:

#### Prácticas culturales de prevención:

Reducir el paso de implementos agrícolas.

Sistema de riego por aspersión preferible.

Limpieza de implementos agrícolas.

Limpieza de rondas, caminos y canales de riego y drenaje

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Triazinas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Difenileter

Fenóxidos

Glicinas

Pyrimidinadionas

Triazinas

Ureas sustituidas

Sulfonilureas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Canutillo, caña de cristo

*Tinantia erecta* Jacq.

**Sinonimias:** *Tradescantia cumanensis* L; *Tradescantia multiflora* Sw.

**Familia:** Commelinaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** fibrosa.

**Tallo:** simple, a veces ascendente, jugoso, en ocasiones de color púrpura, glabro.

**Hojas:** delgadas, con ápice acuminado, base aguda, pubescentes; el haz es de color verde obscuro, y el envés verde pálido.

**Vainas:** membranosas, ciliadas o glabras.

**Flores:** presentan brácteas conspicuas o ausentes, pedicelos esparcidos o recurvados. Sépalos subagudos, pétalos azules o rojo púrpura. Se agrupan en una cima terminal.

**Fruto:** es una cápsula triceldada.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se encuentra en suelos cultivados y húmedos, se adapta a suelos arenosos y sombreados.

### Manejo:

**Práctica cultural de prevención:** Limpieza de rondas y canales de riego.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Triazinas  
Sulfonilureas

Ureas sustituidas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos  
Difenileter  
Fenóxidos  
Glicinas  
Pirimidinadiones



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## **Pie de pollo, siempreviva**

*Tripogandra cumanensis* (Kunth) Woodson

**Sinonimias:** *Tradescantia cumanensis* Kunth; *Commelina floribunda* H.B.K.; *Tripogandra floribunda* Woodson; *Descantaria cumanensis* Brueckner.

**Familia:** Commelinaceae

**Apariencia:** herbácea, perenne.

**Raíz:** fibrosa, abundante, adventicias en los nudos.

**Tallo:** procumbente, de color verde, rayado de púrpura, glabro, succulento.

**Hojas:** alternas, simples, carnosas, verde pálido en el envés, lanceoladas, sésiles, glabras.

**Vainas:** glabra, puberulenta a lo largo de uno de los lados.

**Flores:** con sépalos verde pálido, piloso, pétalos blancos, se agrupan en una umbela.

**Fruto:** cápsula con tres celdas.

**Forma de reproducción:** por esquejes.

**Ambiente:** se desarrolla en suelos ricos en materia orgánica, húmedos, sueltos. Se adapta a la baja luminosidad.

### **Manejo:**

**Práctica de prevención mecánica:** Evitar el chapeo y reducir el paso de maquinaria.

**Práctica de control mecánico:** Arrancar con azadón y exponer el material vegetativo al sol.

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Difenileter

Glicinas

Fenóxidos



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

## **Hipecacuana**

***Borreria ocymoides* (Burm.) DC.**

**Sinonimias:** *Spermacoce ocymoides* Burm; *Spermacoce parviflora* G.F.W. Meyer; *Borreria tampicana* DC.

**Familia:** Rubiaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante.

**Tallo:** procumbente, cuadrangular, glabro, con pocas ramificaciones.

**Hojas:** opuestas, casi sésiles, elípticas, a veces lineales.

**Flores:** blancas, presentes en grupos compactos, terminales o axilares.

**Fruto:** es una drupa.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se encuentra en suelos húmedos, pedregosos, con o sin cultivos.

**Manejo:**

**Prácticas de prevención cultural:**

    Limpieza de rondas, canales de riego y drenaje.

    Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

    Cloroacetamidas

    Ureas sustituidas

    Triazinas

    Sulfonilureas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

    Benzoicos

    Fenóxidos

    Ureas sustituidas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.



## Botoncillo

*Richardia scabra* L.

**Sinonimia:** *Richardsonia scabra* St. Hill

**Familia:** Rubiaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante.

**Tallo:** cilíndrico, procumbente, ramificado, pubescente.

**Hojas:** opuestas, suculentas, ovaladas, pubescentes, sésiles.

**Flores:** con corola blanca, generalmente con seis lóbulos. Se encuentran en grupos densos, solamente terminales.

**Fruto:** es una cápsula.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se encuentra en suelos cultivados, bien drenados, generalmente en aquellos recién integrados al cultivo.

### Manejo:

#### Prácticas de prevención cultural:

Limpieza de rondas, canales de riego y drenaje.

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Cloroacetamidas

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

Imidazolinonas

Triazinas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Fenólicos

Imidazolinonas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Hierba de toro

*Tridax procumbens* L.

**Sinonimias:** *Balbisia elongata* Willd; *Tridax procumbens* var. *ovatifolia* Robins & Greenm.

**Familia:** Asteraceae

**Apariencia:** herbácea, perenne.

**Raíz:** pivotante, adventicia en los nudos.

**Tallo:** rastrero, decumbente, con vellosidad espaciada, áspera al frotar.

**Hojas:** opuestas, con pecíolos cortos, lanceoladas, bordes dentados, pubescentes, áspera al frotar

**Flores:** se presentan en capítulos amarillos, con flores liguladas de color amarillo pálido.

**Fruto:** aquenio sedoso.

**Forma de reproducción:** por semilla y estolones.

**Ambiente:** se adapta a cualquier tipo de suelo. Se encuentra en rondas, taludes y bordes de caminos.

### Manejo:

#### Prácticas de prevención cultural:

Limpeza de maquinaria e implementos agrícolas.

Minimizar las labores de cultivo.

Limpeza de canales de riego y drenaje.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Triazinas

Ureas sustituidas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Benzoicos

Fenóxicos

Ureas sustituidas



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

## Verdolaga, portulaca

*Portulaca oleracea* L.

**Sinonimias:** *Portulaca latifolia* Horn.; *Portulaca marginata* H.B.K.; *Portulaca parvifolia* Haw; *Portulaca sativa* Haw.

**Familia:** Portulacaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante, ramificada.

**Tallo:** postrado, suculento, ramificado, de color verde rojizo, glabro.

**Hojas:** suculentas, con el borde redondo a veces marginado, alternas y casi opuestas al final de la rama, glabros y brillantes.

**Flores:** terminales, sésiles, con cinco pétalos amarillos, agrupadas.

**Fruto:** pixidio.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se desarrolla en suelos húmedos, con mucha materia orgánica y sometidas a laboreo mecánico intenso.

### Manejo:

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Cloroacetamidas

Isoxazoles

Triazinas

Alkylazinas

Imidazolinonas

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Difenileter

Fenóxidos

Imidazolinonas

Sulfonilureas

Triazinas

Ureas sustituidas

Imidazolinonas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## **Falsa verdolaga, verdolaga**

*Trianthema portulacastrum* L.

**Familia:** Aizoaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante, ramificada.

**Tallo:** redondo, succulento, postrado, rojo o púrpura.

**Hojas:** opuestas, ovaladas o redondeadas, pecíolos aplanados, verde pálido, con márgenes café rojizo, succulentos.

**Flores:** rosadas, sésiles, axilares, hundidas dentro de la base envainadora del pecíolo. El número es de tres.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** es común en suelos fértiles, compite bien en suelos salinos, tolera la poca luminosidad.

### **Manejo:**

**Práctica de prevención cultural:** Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Sulfonilureas  
Ureas sustituidas

Triazinas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos  
Difenileter  
Fenóxidos



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Verdolaga de playa

*Kallstroemia maxima* (L.) Torr. & Gray

**Familia:** Zygophyllaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante y ramificada.

**Tallo:** postrado, ramificado formando matas densas, cortamente piloso.

**Hojas:** opuestas, compuestas por 3 a 4 pares de folíolos, de forma oblongas u ovales, con pelos esparcidos.

**Flores:** axilares, pedunculadas, sépalos son de forma lanceolada, pétalos ovalados, color amarillo.

**Fruto:** cápsula puntiaguda.

**Forma de reproducción:** sexual.

**Ambiente:** propia de lugares secos y calurosos, de suelos rocosos y arenosos.

**Manejo:**

**Prácticas de prevención cultural:**

Limpeza de rondas, canales de riego y drenaje.

Limpeza de maquinaria e implementos agrícolas.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Cloroacetamidas

Triazinas

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Difenileter

Fenóxidos

Ureas sustituidas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICANA.

## Golondrina

*Euphorbia prostrata* Ait.

**Familia:** Euphorbiaceae

**Apariencia:** herbácea, anual, postrada.

**Raíz:** pivotante, poco ramificada.

**Tallo:** postrado muy ramificado, pubescente y contiene látex.

**Hojas:** opuestas, elípticas, estipuladas.

**Flores:** se agrupan en una inflorescencia axilar, de color rojo a púrpura.

**Fruto:** cápsula tricoca.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** crece en terrenos secos, arenosos o en talpetate.

### Manejo:

**Práctica de prevención cultural:** Limpieza de rondas, canales de riego y drenaje.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Triazinas  
Sulfonilureas

Ureas sustituidas  
Alkylazinas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos  
Fenóxidos  
Imidazolinonas



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

### 3.2.1.2 Lianas (Bejucos)

#### **Enredadera, alambrillo**

*Dioscorea carionis* Prain & Burkell

**Familia:** Dioscoreaceae.

**Apariencia:** herbácea, perenne.

**Raíz:** tuberosa, muy profunda.

**Tallo:** enredadera, glabro, semileñoso.

**Hojas:** con pecíolos largos, cordadas, con 7 a 9 nervaduras, es de color verde intenso.

**Flores:** simples, en racimos axilares, de color verde pálido, posee tres estambres.

**Fruto:** es una cápsula.

**Forma de reproducción:** por semilla y asexual (bulbos).

**Ambiente:** prefiere suelos húmedos, tolera la sombra.

**Manejo:**

**Práctica de control cultural:** Arranque con implementos manuales (piocha).



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

## Bejuco peludo

*Merremia quinquefolia* (L.) Hallier F.

**Familia:** Convolvulaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante, ramificada superficialmente.

**Tallo:** es una enredadera, aparece postrado, es pubescente.

**Hojas:** compuesta, con cinco folíolos, palmeada, con pecíolos largos, elípticos, dentados, glabros.

**Flores:** se encuentran en una inflorescencia cimosas, axilar, la corola es infundibuliforme, blanca o amarillo suave.

**Fruto:** cápsula.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** no es exigente con el tipo de suelo, se ha encontrado en condiciones de poca luminosidad.

**Manejo:**

**Práctica cultural de prevención:** Limpieza de rondas, caminos y canales.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Sulfonilureas  
Ureas sustituidas

Triazinas  
Alkylazinas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos  
Difenileter  
Fenóxidos  
Triazinas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.



## Campanilla, bejuco, lava platos, quiebra cajetes

*Ipomoea nil* (L.) Roth.

**Sinonimia:** *Convolvulus nil* L.

**Familia:** Convolvulaceae

**Apariencia:** herbácea, generalmente anual, a veces perenne.

**Raíz:** pivotante, carnosa.

**Tallo:** es enredadera, piloso.

**Hojas:** cardadas en la base, de forma ovalada, simples y trilobadas.

**Flores:** posee corola infundibuliforme, de color azul o púrpura, glabras, con pedúnculos largos. Se presentan en cimas de 2-5 flores.

**Fruto:** cápsula globosa.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se encuentra en suelos húmedos, sueltos y fértiles, se adapta a la poca iluminación.

**Manejo:**

**Prácticas culturales de prevención:**

Establecimiento de drenaje.

Limpieza de rondas y caminos.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Imidazolinonas

Triazinas

Alkylazinas

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Fenóxidos

Imidazolinonas

Triazinas

Ureas sustituidas

Imidazolinonas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Campanilla, quinamul, bejuco

*Ipomoea triloba* L.

**Sinonimia:** *Ipomoea corifertiflora* Standl.

**Familia:** Convolvulaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante, con raíces secundarias superficiales.

**Tallo:** es una enredadera, pubescente.

**Hojas:** cordadas en la base, simples o compuestas de 3 a 5 lóbulos, alternas, pubescentes.

**Flores:** con corola de color rosa o púrpura pálido, a veces blanca, sépalos oblongos, pendúnculos más largos que los pecíolos.

**Fruto:** cápsula.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se adapta a cualquier tipo de suelo, se encuentra en áreas cultivadas, bordes de caminos, cercas.

### Manejo:

**Práctica cultural de prevención:** Limpieza de rondas, caminos y canales de riego y drenaje.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Imidazolinonas  
Triazinas  
Sulfonilureas

Pyrimidinadionas  
Ureas sustituidas  
Alkylazinas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos  
Fenólicos  
Imidazolinonas  
Sulfonilureas  
Triazinas  
Imidazolinonas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## **Jaivilla**

*Momordica charantia* L.

**Familia:** Cucurvitaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante, con raíces secundarias superficiales.

**Tallo:** flexible de hasta 5 metros.

**Hojas:** tiene hojas simples, lobuladas, de 4 a 12 cm de tamaño, nervaduras bien marcadas.

**Flores:** cada planta (**dioica**) dispone por separado de flores macho y hembra.

**Fruto:** presenta verrugas y forma oblonga y alargada.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se adapta a cualquier tipo de suelo, se encuentra en áreas cultivadas, bordes de caminos, cercas.

### **Manejo:**

**Práctica cultural de prevención:** Limpieza de rondas, caminos y canales de riego y drenaje.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Imidazolinonas

Triazinas

Pyrimidinadionas

Ureas sustituidas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Imidazolinonas

Triazinas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

### **3.2.2 Plantas con tallo erecto**

Este grupo incluye a todas las malezas que no encajan en ninguna de las otras formas biológicas, mencionadas anteriormente. Para facilidad de manejo de este grupo se le ha subdividido en dos subgrupos: plantas con hojas simples y plantas con hojas compuestas.

### 3.2.2.1 Plantas con hojas simples

#### Mejorana, flor azul

*Ageratum conyzoides* L.

**Sinonimias:** *Coelestina microcarpa* Benth. Ex Oersted; *Ageratum microcarpum* Hemsl; *Alomia microcarpa* Rob.

**Familia:** Asteraceae

**Apariencia:** herbácea, anual, con olor fuerte y característico.

**Raíz:** pivotante, ramificada.

**Tallo:** ascendente, cilíndrico, con pubescencia blanca.

**Hojas:** simples, ovaladas, opuestas, con pubescencia blanca, bordes dentados, pecíolos pubescentes, con 3 nervaduras sobresalientes.

**Flores:** se presentan en corimbo, formado por muchos capítulos, éste presenta flores liguladas de color azul, violáceo y a veces blanco.

**Fruto:** aquenio de color negro.

**Forma de reproducción:** por semillas.

**Ambiente:** se encuentra en terrenos mal drenados, con diversidad de condiciones físicas y nutritivas

#### Manejo:

##### Prácticas de prevención cultural:

Limpieza de maquinaria, implementos agrícolas, rondas, caminos y canales de riego y drenaje.

Drenaje de terrenos con exceso de humedad y riego por aspersión preferible.

**Prácticas de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Sulfonilureas  
Ureas sustituidas

Triazinas  
Sulfonilureas

**Prácticas de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos  
Difenileter  
Fenóxidos  
Triazinas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Flor amarilla

*Baltimora recta* L.

**Sinonimias:** *Scolospermum baltimoroides* Less; *Fougerouxia alba* DC; *Wedelia populifolia* Hook. & Arn.

**Familia:** Asteraceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante, ramificada.

**Tallo:** cuadrangular, ramificado, decumbente, piloso, áspero.

**Hojas:** simples, opuestas, con tres nervaduras, ovado - lanceoladas, escabrosa al tacto, con márgenes aserrados.

**Flor:** se presentan en capítulos, este posee brácteas ciliadas, las flores liguladas son de color amarillo intenso.

**Fruto:** aquenio pubescente.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se encuentra en suelos húmedos, con buena fertilidad, desarrolla bien en suelos pedregosos.

### Manejo:

#### Prácticas culturales de prevención:

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Establecimiento de drenajes.

Limpieza de rondas, caminos, canales de riego y drenaje.

Riego por aspersión preferible.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Sulfonilureas

Triazinas

Ureas sustituidas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Fenólicos

Sulfonilureas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Flor amarilla, botoncillo

*Melampodium divaricatum* (L. Rich ex Pers) DC:

**Sinonimias:** *Dysodium divaricatum* L. Rich. ex Pers; *Melampodium paludosum* H.B.K.; *Alcina minor* Cass; *Melampodium pumilum* Benth; *Melampodium tenellum* Hook. & Arm; *Melampodium flaccidum* Benth; *Melampodium panamensis* Klatt.

**Familia:** Asteraceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante, ramificada, adventicias en la base del tallo.

**Tallo:** ramificado, ascendente, a veces decumbente, piloso.

**Hojas:** simples, opuestas, sésiles, ovaladas pubescentes, con bordes dentados.

**Flores:** se encuentran formando un capítulo solitario, pedunculado. Las flores liguladas son de color amarillo. .

**Fruto:** aquenio.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** es común en suelos húmedos, iluminados, sometidos a labores de cultivo.

### Manejo:

**Práctica fitogenética de prevención:** Siembra de variedades de rápido amacollamiento.

### Prácticas de prevención cultural:

Establecimiento de drenajes

Manejo de coberturas y reducción del espacio entre surcos

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Imidazolinonas

Triazinas

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Difenileter

Fenóxidos

Imidazolinonas

Pyrimidinadionas

Sulfonilureas

Ureas sustituidas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICANA.

## Botón blanco

*Melanthera nivea* (L.) Small

**Sinonimias:** *Bidens nivea* L; *Calea aspera* Jacq; *Athanasia hastata* Walt; *Melananthera hastata* Michx; *Melanthera deltoidea* Michx; *Melanthera oxylepsis* DC.

**Familia:** Asteraceae

**Apariencia:** arbustiva, herbácea, anual o perenne.

**Raíz:** pivotante, ramificada.

**Tallo:** anguloso, semileñoso, hirsuto, ramificado.

**Hojas:** simples, opuestas, con bordes dentados, escabrosa.

**Flores:** blancas, agrupadas en capítulos pedunculados, axilares o terminales, las brácteas al inicio sobrepasan a los tubos florales.

**Fruto:** aquenio.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se encuentra en terrenos húmedos, con buena fertilidad.

**Manejo:**

**Prácticas culturales de prevención:**

Limpeza de rondas, caminos, canales de riego y drenaje.

Establecimiento de drenajes.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Imidazolinonas

Triazinas

Ácido piridino-carboxílico

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Difenileter

Fenólicos

Imidazolinonas

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

Ácido piridino-carboxílico



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.



## **Pata de paloma, golondrina**

*Boerhavia erecta* L.

**Familia:** Nyctaginaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante.

**Tallo:** decumbente, ramificado, de coloración rojiza o lila, liso.

**Hojas:** simples, opuestas, ovaladas, con el ápice obtuso, sin pelos, con el envés rojizo. **Flores:** de color rosado, diminutas, agrupadas en una cima terminal ramificada.

**Fruto:** es una nuez en forma de pirámide invertida.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se encuentra en terrenos abandonados y en cultivados, suelos especialmente arenosos y sin sombra.

### **Manejo:**

**Práctica fitogenética de prevención:** Siembra de variedades de rápido amacollamiento.

### **Prácticas de prevención cultural:**

Manejo de coberturas.

Disminución del espacio entre surcos.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Sulfonilureas

Triazinas

Ureas sustituidas

**Prácticas de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Fenólicos

Sulfonilureas



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

## Escobillo

*Sida rhombifolia* L.

**Sinonimias:** *Sida canariensis* Willd; *Sida scoparia* Vell

**Familia:** Malvaceae

**Apariencia:** herbácea a semiarbusciva, anual.

**Raíz:** pivotante y profunda.

**Tallo:** ascendente, leñoso, pubescente.

**Hojas:** simples, alternas, lanceoladas, bordes aserrados, poco pubescentes.

**Flores:** solitarias, aparecen en la axila de cada hoja, pedúnculos largos, posee cinco pétalos de color amarillo.

**Fruto:** cápsula.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se desarrolla en cualquier tipo de suelo, muy a menudo en aquellos abandonados, y en los que fueron potreros.

### Manejo:

#### Prácticas de prevención cultural:

Limpieza de rondas, caminos y canales de riego y drenaje.

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

Triazinas

Ácido piridino-carboxílico

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Fenólicos

Sulfonilureas

Ácido piridino-carboxílico



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

## Bledo, güisquilete

*Amaranthus spinosus* L.

**Familia:** Amaranthaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante, ramificada, carnosa.

**Tallo:** erecto, angulado, carnoso, glabros en la base, pubescente en el ápice, ramificado, surcado con coloración rojiza.

**Hojas:** simples, alternas, ovaladas, pecíolo largo, con dos estípulas asciculadas en las axilas.

**Flores:** están agrupadas en espigas terminales o axilares, con flores de color verde claro o rosáceo.

**Fruto:** utrículo dehiscente.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se encuentra en suelos cultivados y fértiles, iluminados y bien drenados

### Manejo:

**Práctica fitogenética de prevención:** Siembra de variedades de rápido amacollamiento.

### Prácticas de prevención cultural:

Labranza reducida en siembras nuevas o renovaciones y minimizar las labores de cultivo.

Uso de coberturas (basura de caña, por ejemplo) y reducir la separación entre surcos.

Reducir la separación entre surcos.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Imidazolinonas

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

Isoxazoles

Triazinas

Alkylazinas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Difenileter

Fenóxidos

Imidazolinonas

Sulfonilureas

Triazinas

Ureas sustituidas

Imidazolinonas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICANA.

## **Bledo, amaranto, bledo blanco**

*Amaranthus viridis* L.

**Sinonimia:** *Amaranthus gracillis* Desf.

**Familia:** Amaranthaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante, con ramificaciones.

**Tallo:** ascendente, carnoso, casi glabros, de color verde, surcado.

**Hojas:** simples, alternas, pecioladas, ovaladas, con nervaduras salientes en el envés, color verde claro.

**Flores:** verde claro, dispuestos en espigas, terminal y axilares.

**Fruto:** utrículo arrugado e indehisciente.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** suelos drenados, con alto contenido de materia orgánica, sometidos a cultivo intenso, con buena iluminación.

### **Manejo:**

**Práctica fitogenética de prevención:** Siembra de variedades de rápido amacollamiento.

### **Prácticas de prevención cultural:**

Labranza reducida en siembras nuevas o renovaciones y reducir las labores de cultivo.

Uso de coberturas (basura de caña, etc.), y minimizar el distanciamiento entre surcos.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Imidazolinonas

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

Isoxazoles

Triazinas

Alkylazinas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Difenileter

Fenóxidos

Sulfonilureas

Triazinas

Ureas sustituidas

Imidazolinonas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Lechosa

*Euphorbia graminea* Jacq.

**Sinonimias:** *Euphorbia montereyana* Millsp; *Euphorbia biformis* Wats; *Euphorbia xalapensis* H.B.K.

**Familia:** Euphorbiaceae

**Apariencia:** herbácea, perenne.

**Raíz:** pivotante.

**Tallo:** decumbente, posee látex, es glabro, con ramificaciones dicotómicas, es de color verde.

**Hojas:** simples, opuestas las superiores y alternas las inferiores, ovaladas, son glabras.

**Flores:** se agrupan en un involucre pequeño, glabro, de color blanco o amarillo pálido.

**Fruto:** cápsula.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** crecen en temperaturas cálidas, prefiere suelos fértiles y bien drenados.

### Manejo:

#### Prácticas de prevención cultural:

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Riego por aspersión.

Limpieza de rondas, canales de riego y drenaje.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Triazinas

Alkylazinas

Ureas sustituidas

Sulfonilureas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Difenileter

Fenóxidos

Ureas sustituidas

Imidazolinonas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## **Pascuilla, lechosa, golondrina**

*Euphorbia heterophylla* L.

**Sinonimias:** *Euphorbia cyathophora* Murr; *Euphorbia geniculata* Ortega; *Poinsettia heterophylla* (L.) Kl. & Gke.

**Familia:** Euphorbiaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante.

**Tallo:** cilíndrico, erecto, con abundante látex, glabro, hueco.

**Hojas:** simples, alternas, oblongas, con bordes dentados irregularmente, de color verde opaco, las hojas cercanas a la flor son manchadas de rojo

**Flores:** se agrupan en ciatios terminales, coloreados de rojo en ocasiones.

**Fruto:** cápsula de 3 lóbulos.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se encuentra principalmente en suelos húmedos y cultivados.

### **Manejo:**

#### **Prácticas de prevención cultural:**

Limpieza de rondas, canales de riego y drenaje.

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Riego por aspersión preferible.

Establecimiento de drenajes.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Imidazolinonas

Triazinas

Alkylazinas

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Fenóxidos

Imidazolinonas

Ureas sustituidas

Imidazolinonas



**Fuente:** Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Golondrina, lechosa

*Euphorbia hirta* L.

**Sinonimias:** *Euphorbia pilulifera* L; *Chamaesyce hirta* (L) Mills; *Euphorbia capitata* Lam; *Euphorbia globulifera* H.B.K.

**Familia:** Euphorbiaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante.

**Tallo:** decumbente, pubescente, con látex pegajoso, de color rosado o verde, poco ramificado.

**Hojas:** simples, opuestas, elípticas, glabras en el haz y pubescente en el envés, bordes dentados de la mitad de la hoja hacia el ápice.

**Flores:** se agrupan en cimas terminales o axilares, densas y compactas, localizadas en cada par de hojas.

**Fruto:** cápsula pubescente y dehiscente.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** es común en suelos poco húmedos, cultivados, rastrojos y bordes de caminos.

### Manejo:

#### Prácticas de prevención cultural:

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Limpieza de rondas, canales de riego y drenaje.

Riego por aspersión preferible.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Triazinas  
Alkylazinas

Ureas sustituidas  
Sulfonilureas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos  
Difenileter  
Fenóxidos  
Ureas sustituidas  
Imidazolinonas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## **Golondrina, lechosa**

*Euphorbia hypericifolia* L.

**Sinonimias:** *Euphorbia lasiocarpa* Klotzsch; *Euphorbia glomerifera* Wheeler; *Chamaesyce glomerifera* Mills; *Chamaesyce hypericifolia* (L) Mills.

**Familia:** Euphorbiaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante.

**Tallo:** ascendente, delgado, cilíndrico, ramificado, posee látex, es de color rojizo a morado.

**Hojas:** simples, opuestas, estipuladas, casi sésiles, elípticas, glabras, con bordes aserrados.

**Flores:** se agrupan en un ciatio, axilar, densos. Las flores son de color blancas o rojizas.

**Fruto:** cápsula tricoca.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se adapta a cualquier tipo de suelo, prefiere los poco húmedos, de textura arenosa y pedregosa.

### **Manejo:**

#### **Prácticas de prevención cultural:**

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Riego por aspersión preferible.

Limpieza de rondas, canales de riego y drenaje.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Ureas sustituidas

Alkylazinas

**Prácticas de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Difenileter

Imidazolinonas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.



## **Papayita, manita, croton**

*Croton lobatus* L.

**Familia:** Euphorbiaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante, ramificada.

**Tallo:** erecto, robusto, ramificado, cilíndrico, de color verde claro, veloso.

**Hojas:** simples, digitadas, trilobadas o pentalobuladas, los segmentos son lanceolados, con bordes aserrados.

**Flores:** se agrupan en racimos indeterminados, terminales o axilares.

**Fruto:** cápsula con 3 lóbulos.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** es propia de zonas secas, semiáridas, soporta condiciones de sombra.

### **Manejo:**

#### **Prácticas de prevención cultural:**

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Riego por aspersión preferible

Limpieza de rondas, canales de riego y drenaje.

**Práctica de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Cloroacetamidas

Triazinas

Alkylazinas

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

**Práctica de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Difenileter

Fenóxidos

Imidazolinonas

Sulfonilureas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Cola de alacrán

*Heliotropium indicum* L.

**Familia:** Boraginaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante.

**Tallo:** fuerte, ramificado, áspero, hispido.

**Hojas:** simples, pecioladas, ovadas, hispidas.

**Flores:** se agrupan en un cincino solitario, son sésiles, repletas, la corola es azul o lavanda.

**Fruto:** nuececillas con picos angulados.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se desarrolla en suelos húmedos y arenosos, lecho de ríos, terrenos baldíos. Es frecuente en plantaciones de caña que sustituyeron al algodón.

**Manejo:**

**Prácticas culturales de prevención:**

Limpia de rondas, caminos y canales de riego y drenaje.

Riego por aspersión preferible.

**Prácticas químicas de prevención:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Cloroacetamidas

Triazinas

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

**Prácticas de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Difenileter

Fenóxidos

Ureas sustituidas

Ácido piridino-carboxílico



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Ivantus

*Hybanthus attenuatus* (Humb. & Bonpl.) G.K. Schulze.

**Sinonimias:** *Ionidium attenuatum* Humb. & Bonpl.; *Ionidium riparium* H.B.K.; *Ionidium oppositifolium* DC.; *Hybanthus oppositifolius* DC.; *Viola oppositifolia* (L.) DC

**Familia:** Violaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante.

**Tallo:** erecto, a menudo ascendente, puberulento, ramas de la base con filotaxia opuesta.

**Hojas:** simples, alternas, excepto las de la base del tallo, con tricomas cortos, lanceoladas, bordes aserrados.

**Flores:** inconspicuas, axilares, de color blanco o lila, pedicelos delgados, sépalos lanceolados.

**Fruto:** cápsula.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** es propia de suelos húmedos, con buen contenido de materia orgánica.

**Manejo:**

**Prácticas de prevención cultural:**

Limpieza de rondas, canales de riego y drenaje.

Establecimiento de drenajes.

**Prácticas de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Sulfonilureas

Triazinas

Ureas sustituidas

**Prácticas de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Fenóxidos

Sulfonilureas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

### 3.2.2.2 Plantas con hojas compuestas

#### **Acetilla, mozote, pega pega**

*Bidens pilosa* L.

**Sinonimias:** *Bidens reflexa* Link; *Bidens hirsuta* Nutt; *Bidens pilosa* var *discoidea* Sch-Bip; *Bidens leucanthus* var *pilosus* Griseb; *Kerneria pilosa* Lowe; *Kerneria pilosa* var. *discordes* Lowe; *Bidens montaubani* Phillippi.

**Familia:** Asteraceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante, ramificada, adventicias en los nudos inferiores del tallo

**Tallo:** cuadrangular, ascendente, rastrero a veces liso

**Hojas:** compuestas, con tres a cinco folíolos, opuestas, con bordes aserrados, glabra.

**Flores:** se presentan en cabezuelas amarillas, terminales o axilares, flores liguladas de color blanco.

**Fruto:** es un aquenio, con el ápice estrigoso.

**Forma de reproducción:** por semillas.

**Ambiente:** se encuentra en sitios abiertos, cultivados, suelos calcáreos, húmedos.

#### **Manejo:**

**Prácticas fitogenéticas de prevención:** Siembra de variedades de rápido amacollamiento.

#### **Prácticas de prevención cultural:**

Uso o manejo de coberturas y reducción del espacio entre surcos.  
Establecimiento de drenajes.

**Prácticas de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Sulfonilureas  
Ureas sustituidas

Triazinas

**Prácticas de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzocis  
Difenileter  
Fenóxidos  
Triazinas  
Ureas sustituidas  
Imidazolinonas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## **Frijolillo, pega-pega**

*Desmodium tortuosum* (Sw) D.C.

**Sinonimias:** *Desmodium physocarpus* V og; *Desmodium purpureum* (Mill) Fawc. & Rend; *Hedysarum tortuosum* Sw; *Meibomia tortuosa* Kuntze.

**Familia:** Fabaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante, ramificada.

**Tallo:** ascendente, pubescente, semileñoso, de color verde a rojo.

**Hojas:** compuestas, trifoliadas, alternas, pecioladas, con estipulas. Los folíolos son ovales, el terminal es más grande que los otros, pubescentes.

**Flores:** pediceladas, de color rosado, se agrupan en racimos terminales.

**Fruto:** legumbre (vaina).

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se encuentra en terrenos arenosos, sometidos a pisoteo y laboreo intenso, en bordes de caminos, taludes de canales de riego y drenaje.

### **Manejo:**

#### **Prácticas de prevención cultural:**

Reducción de labores de mecanización.

Limpieza de rondas y canales de drenaje y riego.

**Prácticas de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Imidazolinonas

Triazinas

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

**Prácticas de control químico:** Aplicación posembrante de herbicidas, de los grupos químicos:

Fenóxidos

Imidazolinonas

Sulfonilureas



Fuente: Capacitación de Malezas; CENGICAÑA.

## Chicha fuerte, tamarindillo, vinagrillo

*Oxalis neaei* DC.

**Sinonimias:** *Oxalis pilosissima* Turcz; *Oxalis berlandieri* Torr; *Oxalis guatemalensis* Kunth.

**Familia:** Oxalidaceae

**Apariencia:** herbácea, perenne o anual.

**Raíz:** pivotante, leñosa.

**Tallo:** simple o ramificado, rosáceo, encorvado, con pocos tricomas.

**Hojas:** compuestas, con tres folíolos, alternas cercanas a la base del tallo y fasciculadas las próximas al ápice, ovadas, pilosas en el envés, con un sabor agrio.

**Flores:** amarillas, la umbela tiene de 4-8 flores, con 5 sépalos y 5 pétalos.

**Fruto:** cápsula oblonga, pentangular.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** se desarrolla en suelos húmedos pedregosos, en laderas o planicies.

**Manejo:**

**Prácticas de control cultural:** Arranque manual (con azadón).

**Prácticas química de prevención:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Triazinas

Ureas sustituidas

**Prácticas de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos

Difenileter

Fenóxidos

Ureas sustituidas



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

## Tamarindillo, flor escondida

*Phyllanthus niruri* L.

**Sinonimias:** *Phyllanthus amarus* Shum & Thon; *Phyllanthus lathyroides* Muell;  
*Phyllanthus urinaria* Wall

**Familia:** Euphorbiaceae

**Apariencia:** herbácea, anual.

**Raíz:** pivotante, con ramificaciones superficiales.

**Tallo:** erecto, glabro, ramificado, de color rosado.

**Hojas:** compuestas, pinadas, alternas, cada lóbulo es ovalado.

**Flores:** axilares, solitarias, la corola es verdosa, cuelgan bajo las hojas.

**Fruto:** cápsula.

**Forma de reproducción:** por semilla.

**Ambiente:** crece en suelos húmedos y sueltos, adaptándose a los rocosos y arenosos, soportando la poca luz.

**Manejo:**

**Prácticas de prevención cultural:**

Limpieza de maquinaria e implementos agrícolas.

Limpieza de rondas, canales de riego y drenaje.

**Prácticas de prevención química:** Aplicación preemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Sulfonilureas

Ureas sustituidas

**Prácticas de control químico:** Aplicación posemergente de herbicidas, de los grupos químicos:

Benzoicos  
Difenileter  
Fenóxidos



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

## **PARTE II**

# **Catálogo de herbicidas, productos utilizados en la industria azucarera de Guatemala**





## 4. INTRODUCCIÓN

Existen alrededor de 70 productos comerciales utilizados como herbicidas en la agroindustria azucarera. Conocer estos productos, con qué frecuencia se utilizan y con qué finalidad son utilizados en el cultivo, es de importancia. Este es el punto de partida para comprender cualquier paquete tecnológico, relacionado con el manejo de malezas.

Con la elaboración de este catálogo, se actualiza toda la información de herbicidas utilizados con mayor frecuencia por los distintos ingenios azucareros y recomendados por CENGICAÑA, también se busca generalizar las técnicas y estrategias de su manejo y entender el modo y mecanismo de acción de éstos. De esta forma, se cuenta con una herramienta de consulta, útil en el conocimiento, control y manejo de malezas.



## Índice, por ingrediente activo

	<b>Página</b>	<b>F</b>	<b>Página</b>	<b>O</b>	<b>Página</b>
<b>2,4-D</b>	87	Fluazifop-p-butil	79	Oxifluorfen	85
		Fluroxypyr	77		
<b>A</b>		<b>G</b>		<b>P</b>	
Acetoclor	84	Glifosato	88	Pendimentalina	86
Ametrina	92	Glufosinato de amonio	78	Picloram	77
Atrazina	92			Propisoclor	84
Amicarbazone	92				
<b>C</b>		<b>H</b>		<b>T</b>	
Cletodiu o	83	Halosulfuron metil	91	Terbutrina	92
Cletodin		Hexazinona	92	Trifloxisulfuron	91
Clomazone	90				
<b>D</b>		<b>I</b>		<b>S</b>	
Dicamba	82	Imazapic	89	Saflufenacil	94
Diuron	93	Imazapir	89		
		Indaziflam	81		
		Isoxaflutole	90		
<b>E</b>		<b>M</b>			
Ethoxisulfuron	91	MSMA	80		
		Metribuzina	92		
		Metsulfuron metil	91		

## Índice, por producto comercial

	Página	<b>F</b>	Página	<b>K</b>	Página
2,4-D Amina 72 SL	87	Finale 15 SL	78	Kaput 72 SL	80
		Flash 7.5 SL	87	Karmex 80 DF	93
		Forza 60 WP	91	Krismat 75	91
		Fusilade 12.5 EC	79	WG	
<b>A</b>					
Alión 50 SC	81	<b>G</b>			
Ally 60 WG	91	Galigan 24 EC	85	<b>M</b>	
Ametrex	92	Gesapax 50 SC	92	Mayora 35 SL	89
50SC		Gesaprim 90	92	Merlin 75 WG	90
Ametrina 500 SC	92	WP		MSMA 72 SL	80
Amigan 65 WG	92	Glifogan 48 SL	88		
Arsenal 24 EC	89	Gramuron X 30 SC	93		
Atake 35.6 SL	88				
Atranex 90 WPG	92				
Atrazina 90 WG	92				
<b>C</b>					
Command 48EC	90	<b>H</b>			
		Harness 90 EC	84	<b>P</b>	
		Harness Xtra 72 EC	84	Plateau 70 WG	89
		Heat 70 WG	94	Plenum 16 EW	77
		Hedonal 72 SL	87	Proponit 72 EC	84
Hexacto 75 WP	92	Prowl 50 EC	86		
		Hexacto 75 WP	92	Prowl H <sub>2</sub> O 45 SC	86
<b>D</b>					
D.M.A 68.3 SL	87	<b>I</b>			
Dinamic 70 WG	92	Igran 50 SC	92	<b>R</b>	
Diurex 80 WP	93			Root Out 36 SL	88
Diuron 80 WP	93			Roundup 35.6 SL	88
Dorac 80 SC	93			Roundup Max 68 SG	88

<b>S</b>	<b>Página</b>	<b>T</b>	<b>Página</b>	<b>V</b>	<b>Página</b>
Select 12 EC	83	Terbutrex 50 SC	92	Velpar 75 WG	92
Select 24 EC	83	Terbutrina50 SC	92	Velpar K 60	93
Sempre 75 WG	91	Tordon 30.4 SL	87	WP	
Sencor 48 SC	92	Totem 72 SL	87		
Skol 60 WG	91	Touchdown forte 50 SL	88		
				<b>W</b>	
				Weedmaster 46.5 SL	82

# Ácidos piridina-carboxílicos



**Disruptores  
del  
crecimiento  
celular**

*Fluroxypyr*  
*Picloram*

**Nombre  
Comercial**  
Plenum 16 EW

**Fabricante**  
Dow  
AgroSciences

**Especies  
controladas**

*Amaranthus  
viridis*  
*Melanthera nivea*  
*Sida rhombifolia*  
*Heliotropium  
indicum*  
*Momordica  
charantia*

## Modo de acción

Es un herbicida sistémico para el control selectivo de malezas de hojas anchas, perennes, arbustivas y semi-arbustivas.

El i.a. de Plenum es absorbido por las hojas y la raíz de las plantas tratadas, se mueve a través del floema y xilema ejerciendo su acción herbicida sobre los ácidos nucleicos de la planta, particularmente en los tejidos meristemáticos. Ocasiona elongación celular, malformaciones y rompimiento de tejidos y en las hojas produce efectos násticos.

diferentes etapas, afectando la regulación de ADN durante la formación del ARN, efecto que puede ser alcanzado por el desprendimiento de un gen o activación de ARN polimerasa, o simplemente afectar el mensaje del ARN a las proteínas. En general, se pierde el control del crecimiento por atrofia o malformación de los haces vasculares.

## Mecanismo de acción

Disruptores del crecimiento celular. Auxinas sintéticas (acción probable hacia el ácido indolacético).

Estos herbicidas interfieren en la síntesis de ácidos nucleicos, controlando la síntesis proteica en

## Aspectos técnicos

En aplicaciones preemergentes o renovaciones se recomienda utilizar Plenum\* 16 EW a dosis de: 0.10 a 0.125 l/ha.

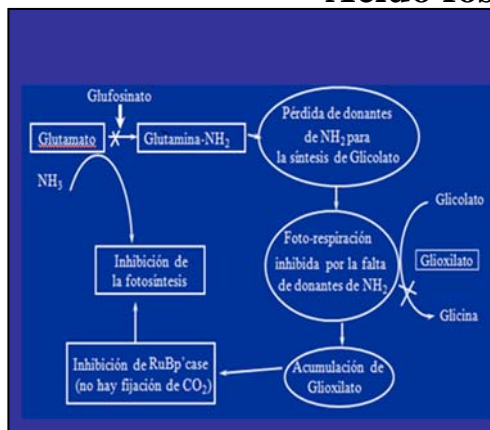
Es compatible con algunos herbicidas posemergentes.

En aplicaciones de cierre o posemergente se recomienda utilizar Plenum\* 16 EW a dosis de: 0.10 a 0.125 l más 2,4-D 72 SL 0.3 l/ha.



*Melanthera  
nivea*

# Ácido fosfónico



Fuente: Iowa States University

**Inhibe la síntesis de glutamina**

**Glufosinato de amonio**

**Nombre Comercial**  
Finale 15 SL  
**Fabricante**  
Bayer

**Especies controladas**  
*Echinochloa colonum*  
*Setaria spp.*  
*Cynodon dactylon*  
*Digitaria sanguinalis*  
*Sorghum halepense*  
*Portulaca oleracea*  
*Amaranthus spinosus*

## Modo de acción

Este entra a la planta vía foliar, penetra de mejor forma en las hojas y tallos jóvenes, que presentan corteza delgada. La movilidad dentro de la planta es poca, y depende mucho del estado hídrico de la planta. Por lo general la movilidad del producto es mayor en gramíneas que en hojas anchas. Este producto promueve una inhibición indirecta de la fotosíntesis, afectando las zonas con mayor actividad fotosintética en la planta.

## Mecanismo de acción

Son herbicidas que inhiben la biosíntesis de glutamina, la cual funciona como fuente de amonio en gran cantidad de enzimas. Además actúa sobre la fotosíntesis al inhibir la

fotorrespiración y la formación de los aminoácidos histidina y metionina.

## Aspectos técnicos

Es un herbicida utilizado en posemergencia. Es no selectivo, pero bajo condiciones de estrés hídrico disminuye su eficacia sobre malezas de hoja ancha.

Se recomiendan dosis de 1.5 a 2.5 l/ha.

Con alta humedad relativa aumenta la eficiencia del producto.

Al aplicarlo con sulfato de amonio se aumenta la absorción del producto.

Es un producto altamente soluble, con poca absorción en el suelo.



*Setaria verticillata*

# Ariloxifenoxi-Propionatos

Fente: Zeiger, E

**Fluazifop-p-butil**  
**Butyl (R)-2-[4-[5-(trifluoromethyl)-2-pyridyloxy]phenoxy] Propionate**

**Nombre Comercial**  
 Fusilade 12.5 EC

**Fabricante**  
 Syngenta

## Modo de acción

Este herbicida se aplica de forma dirigida a la planta cuando está en las primeras etapas vegetativas, controla gramíneas anuales y perennes. El herbicida es absorbido rápidamente y traslocado por el floema y xilema.

Se afecta esencialmente el sistema interno de membranas, de manera que las enzimas oxidativas e hidrolíticas del comportamiento lisosomal, son liberadas y actúan sobre los constituyentes citoplasmáticos, por esto, ocurre una completa destrucción de la célula.

## Aspectos técnicos

Se acumula en las zonas de crecimiento afectando los tejidos meristemáticos, en los nudos de los tallos y yemas deteniendo el crecimiento en 48 horas.

Es un herbicida posemergente en relación a la maleza.

Sistémico y se recomiendan dosis que van de 1 a 2 l/ha.

## Mecanismo de acción

Estos herbicidas afectan la síntesis de lípidos a través de la inhibición de la enzima carboxilasa de la acetil coenzima A, localizada en el protoplasto. Los tejidos jóvenes en expansión y los meristemas resultan ser los más sensibles.

Es un herbicida utilizado en: gramíneas, se recomienda la aplicación antes del amacollamiento cuando la maleza está joven y antes de la floración.

Se recomienda una aplicación dirigida a la maleza cuando posee de 5 a 8 hojas.

**Especies controladas**  
*Echinochloa spp.*  
*Setaria spp.*  
*Cynodon dactylon*  
*Digitaria sanguinalis*  
*Paspalum dilatatum*  
*Sorghum halepense*



*Echinochloa colonum*



# Arsenical



Síntomas de necrosis y muerte

**\*MSMA**

*Metano arsonato monosódico*

**Nombre Comercial**  
Kaput 72 SL

MSMA 72 SL

**Fabricante**  
Agrocentro  
Dow AgroSciences

**Especies controladas**  
*No selectivo.*

## Modo de acción

Herbicida sistémico posemergente a las malezas, el cual es rápidamente absorbido por el follaje de las plantas. Es utilizado en el control de bancos de semillas muy viables, también en el control de malezas muy agresivas debido a su capacidad de propagación asexual.

## Mecanismo de acción

Desconocido.

Existen grandes posibilidades de causar efectos fitotóxicos en la caña observándose hojas quemadas, se recomienda aplicar el producto con bajantes y no aplicarlo en época seca y buscando las dosis más bajas.

## Aspectos técnicos

Son herbicidas no selectivos aplicados en posemergencia de la maleza, y en preemergencia de la caña.

Se recomienda en dosis de 0.9 a 1.5 l/ha.

Se debe de aplicar de forma dirigida cuando la caña se encuentra ya emergida, teniendo cuidado de no producir salpicaduras a los tallos.

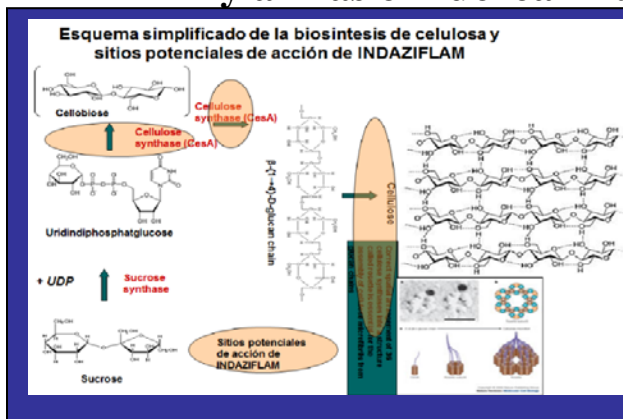
Se recomienda la aplicación cuando la maleza está próxima a la floración

**\*Actualmente ya está saliendo del mercado de agroquímicos y su uso es mínimo en caña de azúcar.**



*Bidens pilosa*

# Alkylazinas o Fluoroalkiltriazina



Fuente: Cellulose\_biosynthesis\_and\_INDZIFLAM; PPT Bayer S. A.

## Modo de acción

Es un herbicida suelo/activo, de prolongado efecto residual que controla malezas, gramíneas y de hoja ancha en germinación. También controla biotipos de malezas resistentes a otros grupos químicos.

Interfiere en la formación de los meristemos iniciales y los embriones de las semillas de las malezas, bloqueando la formación de las pequeñas plántulas o inhibiendo la capacidad germinativa de las semillas de las malezas.

## Mecanismo de acción

Inhibe directamente la biosíntesis de celulosa (IBC). Afectan la formación de ATP y la respiración. Los que interfieren en la respiración pueden ser clasificados como agentes desacopladores e inhibidores de la transferencia de energía de electrones. Los agentes desacopladores permiten el transporte de electrones pero paralizan la

síntesis de ATP que debe existir en la membrana, para poder transportar protones. Eliminan a las plantas de dos formas: a- Si la dosis es alta, ocurre destrucción de la membrana celular de los tejidos tratados. b- Interfiriendo la formación de ATP, en la fosforilación oxidativa.

## Aspectos técnicos

Es un herbicida suelo activo, de prolongado efecto residual.

Controla malezas, gramíneas y de hoja ancha en germinación.

Controla hasta 3 cm de altura como a *Rottboellia cochinchinensis*, *Digitaria sanguinalis* e *Ipomoea purpurea*.

Se recomiendan dosis que van de **0.10 a 0.15 l/ha**.

Puede aplicarse en mezcla con un herbicida posemergente para el control de malezas ya germinadas al momento de la aplicación.

**Indaziflam**  
N-[(1R,2S)-2,3-dihidro-2,6-dimetil-1H-inden-1-il]-6-[(1RS)-1-fluoroetil]-1,3,5-triazina-2,4 D

**Nombre Comercial**

Alión 50 SC

**Fabricante**  
Bayer

**Especies controladas**  
*Amaranthus Spinosus*  
*Rottboellia cochinchinensis*  
*Ipomoea triloba*  
*Panicum maximum*  
*Panicum trichoides*  
*Panicum fasciculatum*  
*Portulaca oleracea*  
*Croton lobatus*  
*Echinochloa colonum*  
*Euphorbia hirta*  
*Eleusine indica*  
*Leptochloa filiformis*  
*Leptochloa virgata*  
*Shorgum halapense*  
*Merremia quinquefólia*  
*Digitaria sanguinalis*



**Merremia quinquefólia**



# Benzoico



Síntomas de fitotoxicidad

## Dicamba

Ácido 3,6-dicloro-O-anísico

Nombre Comercial  
Syngenta

Fabricante  
Weedmaster 46.5 SL<sup>(1)</sup>

Especies controladas  
*Amaranthus spinosus*  
*Bidens pilosa*  
*Croton lobatus*  
*Cyperus rotundus*  
*Euphorbia heterophylla*  
*Ipomoea nil*  
*Kallstroemia maxima*  
*Oxalis neaei*  
*Richardia scabra*  
*Momordica charantia*

## Modo de acción

Es absorbido por las hojas o por la raíz de la planta, llegando al sistema vascular vía floema o xilema. En el suelo se considera como “moderadamente persistente”. Su vida media puede oscilar entre 1 y 6 semanas según el tipo de suelo. En general es muy móvil en la mayor parte de los suelos pero se adsorbe más en aquellos de bajo pH.

## Mecanismo de acción

Disruptores del crecimiento celular. Auxinas sintéticas (acción probable hacia el ácido indolacético). En general, se pierde el control del crecimiento por atrofia o malformación de los haces vasculares. Se caracterizan por tener una mayor fitotoxicidad hacia las dicotiledóneas y ciperáceas que hacia las gramíneas; actúan como reguladores del

crecimiento; el transporte ocurre vía simplasto con los asimilados de la fuente de producción a los órganos en consumo o almacenamiento.

## Aspectos técnicos

Es un herbicida posemergente en relación a la maleza.

De contacto y se recomiendan dosis que van de 1 a 1.5 l/ha.

Es un herbicida utilizado en:

malezas de hojas anchas y ciperáceas.

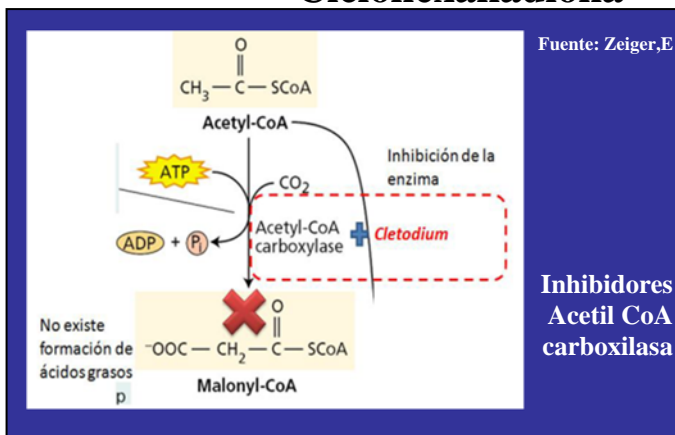
Se recomienda realizar la mezcla con agua con pH menor a 7.

<sup>(1)</sup>Este es una mezcla de los ingredientes activos Dicamba (12%) y 2,4-D (34.5%).



*Kallstroemia máxima*

# Ciclohexanadiona



## Cletodium

También se puede encontrar con el nombre de **Cletodim**

(*E,E*)-(+)-2-(1-(((3-cloro-2-propenilo)-oxi)imino)propilo)-5-(2-(etiltio)propilo)-3-hidroxi-2-ciclohexen-1-ona

## Nombre Comercial

Select 12EC  
Select 24EC

## Fabricante

Arysta Life  
Arysta Life

## Especies controladas

*Digitaria sanguinalis*.  
*Echinochloa spp.*  
*Cynodon dactylon*.  
*Sorghum halepense*.

## Modo de acción

Es de acción sistémica, se absorbe rápidamente por el follaje trasladándose por el apoplasto y el simplasto hacia los meristemas, donde ejerce su acción. En el tejido foliar se produce la desesterificación, liberándose el ácido, que es el compuesto con actividad herbicida.

oxidativas e hidrolíticas del comportamiento lisosomal, son liberadas y actúan sobre los constituyentes citoplasmáticos, por esto, ocurre una completa destrucción de la célula.

## Aspectos técnicos

Es un herbicida posemergente en relación a la maleza.

Sistémico recomendado para aplicaciones dirigidas y en verano.

## Mecanismo de acción

Estos herbicidas afectan la síntesis de lípidos a través de la inhibición de la enzima carboxilasa de la acetil coenzima A, localizada en el protoplasto.

Es un herbicida utilizado en gramíneas. Con dosis de 0.12 a 0.18 kilogramos de i.a/ha. Se lixivia rápidamente, se recomienda aplicarlo con coadyuvantes como aceites.

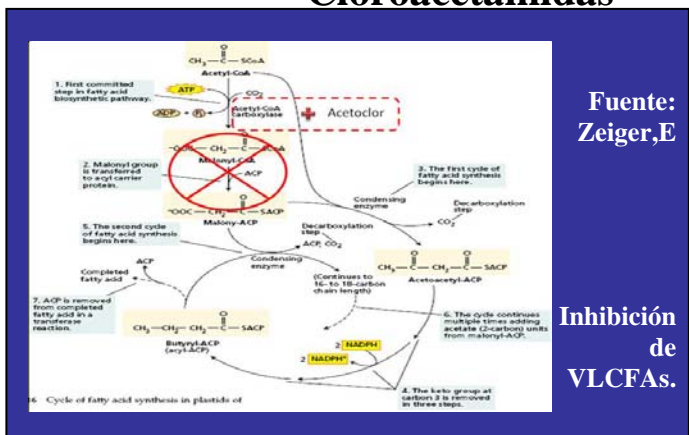
Los tejidos jóvenes en expansión y los meristemas resultan ser los más sensibles. Se afecta esencialmente el sistema interno de membranas, de manera que las enzimas

No se deben de hacer mezclas de tanque con sales sódicas de bentazona.



*Sorghum halepense*

# Cloroacetamidas



**Acetochlor<sup>(1)</sup>**  
**Propisochlor<sup>(2)</sup>**

**Fuente:**  
 Zeiger, E

**Inhibición de VLCFAs.**

**Nombre Comercial**  
 Harness 90 EC  
 Harness Xtra 72 EC<sup>(1)</sup>  
 Proponit 72 EC<sup>(2)</sup>

**Fabricante**  
 Monsanto  
 Monsanto  
 Arysta Life

## Modo de acción

Este herbicida se aplica al suelo controlando gramíneas anuales en germinación. El herbicida es absorbido rápidamente por el epicotileo y el hipocotileo.

La actividad en las zonas meristemáticas se detiene, y en las gramíneas, generalmente se inhibe la emergencia de la hoja a partir de la vaina foliar.

## Mecanismo de acción

Los ácidos grasos y los ácidos grasos de cadena larga (VLCFAs), son necesarios en la formación de los componentes lípidos de las membranas y ceras cuticulares, respectivamente. Los herbicidas inhiben la enzima inicial en la biosíntesis de los ácidos grasos, la acetil coenzima A carboxilasa. La falta de producción de ácidos grasos conduce rápidamente al desorden de las membranas, lo cual se refleja en el cese de la división celular y la necrosis del tejido meristemático.

## Aspectos técnicos

Es un herbicida preemergente con relación a la maleza. Sistémico con poca movilidad dentro de la planta. Se recomiendan dosis de 1.4 a 1.8 kilogramos de i.a/ha.

Es un herbicida utilizado en gramíneas y algunas malezas de hoja ancha que presentan Apariencia cerosa. En dosis sub-letales puede ser utilizado, disminuyendo la cera cuticular y haciendo más susceptible la planta a enfermedades.

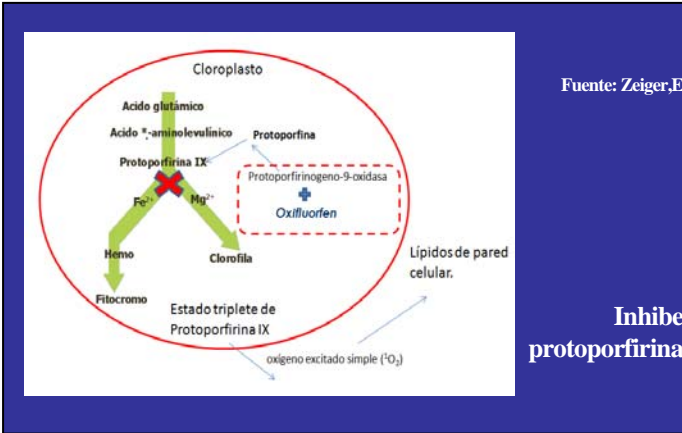
<sup>(1)</sup> Acetochlor (51.6%) + atrazina (20.4%).

**Especies controladas**  
*Digitaria sanguinalis*  
*Croton lobatus*  
*Echinochloa colonum*  
*Portulaca oleracea*  
*Richardia scabra*  
*Leptochloa filiformis*  
*Rottboellia cochinchinensis*  
*Momordica charantia*



*Digitaria sanguinalis*

# Difenileter



## *Oxifluorfen*

**Nombre Comercial**  
Galigan 24 EC

**Fabricante**  
M. Agan

**Especies controladas**

**En posemergencia:**

*Bidens pilosa*  
*Ipomoea nil*  
*Kallstroemia máxima*  
*Panicum maximum*  
*Portulaca oleracea*

**En preemergencia:**

*Croton lobatus*  
*Echinochloa colonom*  
*Euphorbia hirta*  
*Leptochloa filiformis*

## Modo de acción

Son herbicidas de contacto que requieren la luz para actuar, la actividad de estos herbicidas mejora cuando se aplican en la oscuridad, al permitirse una mejor distribución del herbicida por la planta, activándose el proceso en presencia de la luz.

de electrones), esto produce altas cantidades de protoporfirina IX en toda la célula, las cuales reaccionan con el oxígeno y promueven el oxígeno excitado libre rompiendo los enlaces dobles de los ácidos grasos, presentes en mayor número en la membrana celular.

## Aspectos técnicos

Es de contacto aplicado en posemergencia de la maleza y para algunas especies en preemergencia.

Las dosis varían de 0.5 a 2.0 l/ha, en función del tipo de suelo.

Es un herbicida que en suelos arcillosos y con alta cantidad de materia orgánica, se inmoviliza en el suelo, afectando el control sobre la maleza.

## Mecanismo de acción

Herbicidas que dañan las membranas celulares afectando su organización, permeabilidad y el transporte de iones debido a que inhiben la protoporfirinogéno-9-oxidasa que oxida a la protoporfirina transformándose en protoporfirina IX que es precursora de la clorofila (necesarias para la fotosíntesis) y los grupos hemo (necesarios en las cadenas de transferencia



*Portulaca oleracea*

# Dinitroanilinas

Tubulina  
Huso mitótico  
Pendimetalina

Cromosoma    Microtúbulos libres    Fibras cromosómicas

Fuente: University Nebraska

**Inhíbe la división celular**

## *Pendimetalina*

*N-(1-etilpropil)-2,6-dinitro-3,4-xilideno.*

**Nombre Comercial**  
Prowl 50 EC

Prowl H<sub>2</sub>O 45 SC

**Fabricante**  
BASF  
BASF

**Especies controladas**  
*Digitaria sanguinalis*  
*Echinochloa colonum*  
*Eleusine indica*  
*Ixophorus unisetus*  
*Leptochloa filiformis*  
*Rottboellia conchinchinensis*

## Modo de acción

Es un herbicida de contacto aplicado al suelo, es absorbido por la raíz de la semilla en germinación y en plántula antes de presentar hojas verdaderas. Éste es de poca movilidad tanto en el suelo como en la planta, los brotes mueren rápidamente después de la germinación o a continuación de la emergencia.

## Mecanismo de acción

Son inhibidores generales del crecimiento, en especial de la elongación de las raíces, al bloquearse la producción adecuada de tubulina (principal componente del huso acromático), lo cual inhibe el ensamblaje adecuado de los microtúbulos, y el crecimiento cesa por no

darse una adecuada división celular, en otras palabras se interrumpe la mitosis. Se ven afectados otros procesos fisiológicos, entre ellos están la síntesis de proteínas, formación de ceras de la cutícula y la síntesis de lípidos.

## Aspectos técnicos

Son herbicidas preemergente con relación a la maleza.

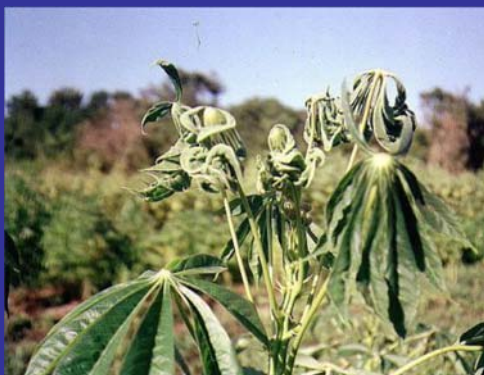
De contacto y se recomiendan dosis que van de 0.6 a 1.2 kilogramos i.a./ha.

Es un herbicida utilizado en: malezas de hojas anchas y gramíneas.



*Leptochloa filiformis*

# Fenóxidos



Ápice afectado

**2,4-D**

**Ácido 2,4-dichlorofenoxiacético**

**Nombre Comercial**

2,4-D amina 72 SL  
D.M.A 68.3 SL  
Flash 7.5 SL<sup>(1)</sup>  
Hedonal 72 SL  
Tordon 30.4 SL<sup>(2)</sup>  
Totem 72 SL

**Fabricante**

Agrocentro  
Dow AgroSciences  
Dow AgroSciences  
Bayer  
Dow AgroSciences  
Quilubrisa

**Especies controladas**

*Amaranthus viridis*  
*Bidens pilosa*  
*Commelina diffusa*  
*Croton lobatus*  
*Cyperus flavus*  
*Cyperus rotundus*  
*Euphorbia hirta*  
*Ipomoea triloba*  
*Kallstroemia maxima*

## Modo de acción

El transporte ocurre vía simplasto con los asimilados de la fuente de producción a los órganos en consumo o almacenamiento. Generalmente exhiben un corto efecto residual.

## Mecanismo de acción

Estos herbicidas interfieren en la síntesis de ácidos nucleídos, controlando la síntesis proteica en diferentes etapas, afectando la regulación del ADN durante la formación del ARN, efecto que puede ser alcanzado por la depresión de un gen o activación de ARN polimerasa, o simplemente afectar el mensaje del ARN a las proteínas. En general, se pierde el control del crecimiento por atrofia o malformación de los haces vasculares. Las gramíneas son tolerantes porque no tienen cambium, además los nudos y entrenudos dificultan la llegada del herbicida al sitio de acción.

## Aspectos técnicos

Posemergente a la maleza. Se recomiendan dosis de 0.8 a 1.3 l de i.a/ha.

Es preferible la aplicación dirigida a la maleza y cuando la planta se encuentra en un estado joven y en mayor actividad fisiológica.

El pH del agua, para realizar la mezcla se debe de encontrar por debajo de 7 al agregar el producto.

Es un producto medianamente soluble con un log  $K_{ow}$  de 2.81.

<sup>(1)</sup>Es una mezcla de 2,4-D (6%)+ piclorán (1.5%).

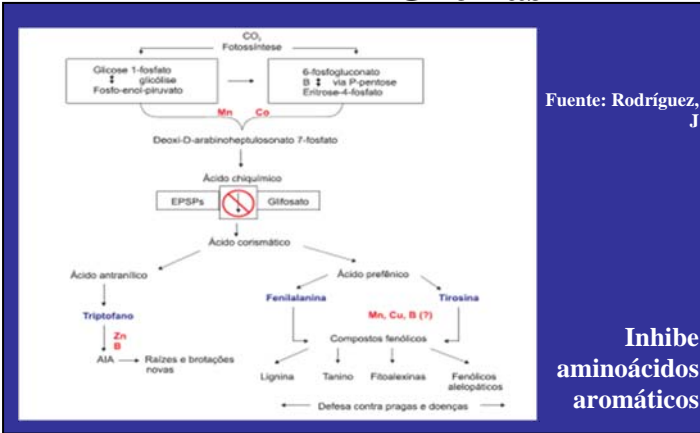
<sup>(2)</sup> 2,4-D (24%) + piclorán (6.4%).



*Ipomoea triloba*



# Glicinas



## Glifosato

*N*-(fosfometil) glicina

### Nombre Comercial

Atake 35.6 SL  
Glifogan 48 SL

Root Out 36 SL  
Roundup 35.6 SL  
Roundup Max 68 SG  
Touchdown Forte 50 SL

**Inhibe aminoácidos aromáticos**

### Fabricante

Drexel  
M. Agan  
Quilubrisa  
Monsanto  
Monsanto  
Syngenta

### Especies controladas

*Brachiaria mutica*  
*Commelina diffusa*  
*Cynodon dactylon*  
*Cyperus flavus*  
*Cyperus odoratus*  
*Cyperus rotundus*  
*Echinochloa coluumun*  
*Panicum maximum*  
*Sorghum halepense*  
*Tinantia erecta*

## Modo de acción

Es un herbicida de posemergencia, que se aplica de forma dirigida a las hojas, de preferencia a las de mayor actividad fisiológica. Este entra a la planta y se trasloca vía apoplasto y simplasto a las zonas de mayor actividad, entre estas a las regiones meristemáticas. Posee una gran movilidad dentro de la planta, y no permanece más de 3 días dentro de la planta como tal.

## Aspectos técnicos

Son herbicidas posemergentes en relación a la maleza. De contacto y se recomiendan dosis que van de 0.5 a 0.8 kilogramos de i.a/ha.

Es un herbicida recomendado para malezas perennes aplicado de forma dirigida o previa a la emergencia de la caña.

El agua debe poseer un pH entre 4 y 6. Fitotoxicidad en la caña de azúcar provoca albinismo y amarillamiento de hojas jóvenes.

## Mecanismo de acción

Afecta la síntesis de proteína, la formación de vitamina, ligninas, alcaloides y fenoles, los cuales se sustituyen en el citoplasma para trasladarse al cloroplasto. El glifosato inhibe la enzima EPSP (ácido - 5 enolpiribil shikímico, 3 fosfato sintetasa), que provoca la evolución del ácido shikímico e inhibe la síntesis de aminoácidos como triptófano, tirosina y fenilalanina.

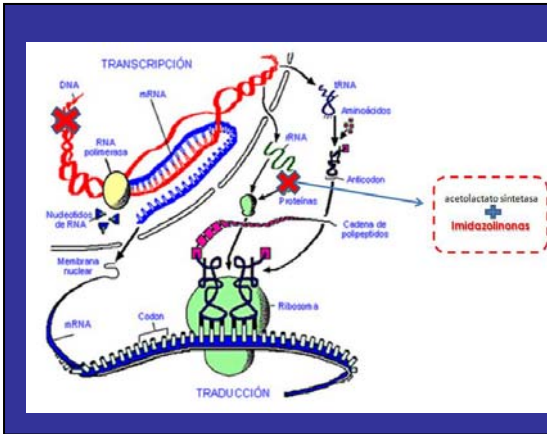
Es altamente soluble con un log  $K_{ow}$  de -1.6.



*Panicum maximum*



# Imidazolinonas



Fuente: Zeiger, E

**Inhibe acetolactato sintetasa**

**Imazapir** <sup>(1)</sup>  
**Imazapic** <sup>(2)</sup>

**Nombre Comercial**  
(1) Arsenal 24 EC

(2) Plateau 70 WG  
Mayoral 35 SL <sup>(3)</sup>

**Fabricante**  
BASF  
BASF  
DowAgroscience

## Modo de acción

Estos herbicidas son de absorción foliar y radical y son rápidamente transportados por la planta, tanto vía xilema como floema, se acumula en las regiones meristemáticas. Poco tiempo después de la aplicación la planta sufre detención del crecimiento, apareciendo la sintomatología primero en las hojas y después el resto de la planta; la planta muere tiempo después. La selectividad puede darse por destoxicación metabólica del herbicida a compuestos no tóxicos.

interfiere con la síntesis de ADN y el crecimiento celular. Las especies sensibles rápidamente detienen el crecimiento, dado que trabajan en las zonas meristemáticas.

## Aspectos técnicos

Son herbicidas no selectivos aplicados en preemergencia de la maleza.

Se recomienda en dosis de 0.5 a 1 l/ha.

<sup>(3)</sup> Es una mezcla de Imazapic + Imazapir

Se puede aplicar en posemergencia de la maleza y la caña, pero de forma dirigida.

Se debe de considerar el efecto residual del producto.

Este herbicida se activa en condiciones de humedad. Son productos solubles con un  $\log K_{ow}$  de 1.49.

## Especies controladas

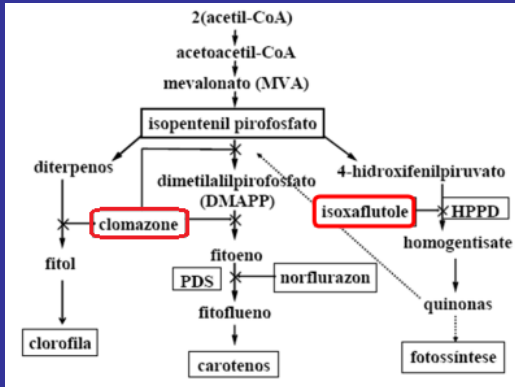
*Croton lobatus*  
*Cynodon dactylon*  
*Digitaria sanguinalis*  
*Echinochloa colonum*  
*Euphorbia heterophylla*  
*Ipomoea nil*  
*Leptochloa filiformis*  
*Melampodium divaricatum*  
*Momordica charantia*



**Melanpodium divaricatum**



# Isoxazoles<sup>(1)</sup> e Isoxazolidinonas<sup>(2)</sup>



Fuente:  
Christoffoleti, P.

**Isoxaflutole**<sup>(1)</sup>  
**Clomazone**<sup>(2)</sup>

**Nombre Comercial**

<sup>(1)</sup>Merlín 75

WG<sup>(1)</sup>

<sup>(2)</sup>Command 48

EC<sup>(2)</sup>

**Fabricante**

Bayer

FMC

**Especies controladas**

*Amaranthus spinosus*

*Amaranthus viridis*

*Digitaria sanguinalis*

*Echinochloa colonum*

*Eleusine indica*

*Portulaca oleracea*

**Inhibe la formación de los pigmentos**

## Modo de acción

Este es aplicado en condiciones de preemergencia, en aplicación total al suelo. Este posee doble vía de penetración, pues entra a la planta vía hipocótilo y epicótilo. Se trasloca vía xilema, acumulándose en el follaje y meristemas.

Esta molécula es considerada un proherbicida, debido que al estar en interacción con el suelo ésta se transforma en la molécula llamada diketonitrilo, la cual es absorbida por la planta y actúa en ella.

## Mecanismo de acción

Interfieren en la formación de clorofila, ya sea, inhibiendo la síntesis de pigmentos, de carotenoides o del aminoácido histidina.

Son aplicables al suelo o al follaje. El síntoma característico es el albinismo del follaje después de la aplicación.

Son herbicidas que toman importancia cuando las plantas

están expuestas al pleno sol y dependen de la intensidad lumínica, su efecto empieza a verse cerca de las dos horas cuando la cantidad de carotenoides ha disminuido lo suficiente.

## Aspectos técnicos

Es un herbicida aplicado en preemergencia de la maleza y de la caña.

Se recomienda en dosis de 100 a 400 g/ha.

Este herbicida se puede aplicar en posemgerencia de la maleza y la caña, pero de forma dirigida. Un síntoma de fitotoxicidad es el albinismo de la caña.

Este herbicida de alta movilidad en la planta. Se recomienda un pH del agua menor a 7.

<sup>(1)</sup> En condiciones de hidrólisis el Isoxaflutole (IFT) es degradado a Diketonitrilo (DKN), dependiendo del pH de la solución:

- pH 5 = 11 días

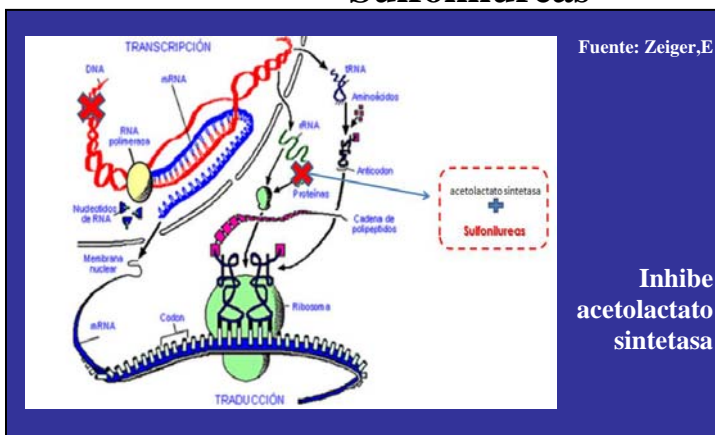
- pH 7 = 20 horas

- pH 9 = 3 horas



*Amaranthus spinosus*

# Sulfonilureas



**Trifloxisulfuron**  
**Halosulfuron metil** <sup>(1)</sup>  
**Ethoxisulfuron** <sup>(2)</sup>  
**Metsulfuron metil** <sup>(3)</sup>

**Nombre Comercial**

Krismat 75 WG <sup>(4)</sup>  
<sup>(1)</sup> Sempra 75 WG  
<sup>(2)</sup> Skol 60 WG  
<sup>(3)</sup> Forza 60 WP  
<sup>(3)</sup> Ally 60 WG

**Fabricante**

Syngenta  
 Arysta life  
 Bayer  
 Quilubrisa  
 DowAgroscience

**Especies controladas**

*Cyperus flavus*  
*Cyperus odoratus*  
*Cyperus rotundus*  
 Malanguilla

**Krismat controla en pre y posemergencia:**

*Amaranthus spp.*  
*Digitaria sanguinalis*  
*Euphorbia spp.*  
*Rottboellia cochinchinensis*

**Modo de acción**

Este entra a la planta vía foliar, principalmente en las hojas jóvenes, donde existe mayor actividad.

Es traslocado a las zonas de división celular en las regiones meristemáticas de la planta, vía apoplasto y simplasto. Este producto es de alta movilidad en la planta.

**Mecanismo de acción**

Afectan la síntesis de proteínas, aminoácidos de cadena ramificada (isoleucina, leucina y valina) y cambian la conformación de los mismos, al inducir su precipitación o inhibiendo la acción enzimática de la acetolactato sintetasa (ALS). Esta acción desencadena una perturbación total del metabolismo al interrumpir la síntesis proteica e interfiere con la síntesis de ADN y el crecimiento celular. Las especies sensibles

rápidamente detienen el crecimiento, dado que trabajan en las zonas meristemáticas.

**Aspectos técnicos**

Son herbicidas aplicados en posemergencia de la maleza.

Krismat se recomienda en dosis de 1.5 a 2 kg/ha.

Sempra + 2,4 D en dosis de 100 g/ha + 0.4 l/ha.

Skol 180 – 220 g/ha.

Estos se pueden aplicar en posemergencia de la maleza y la caña.

Son altamente móviles en la planta.

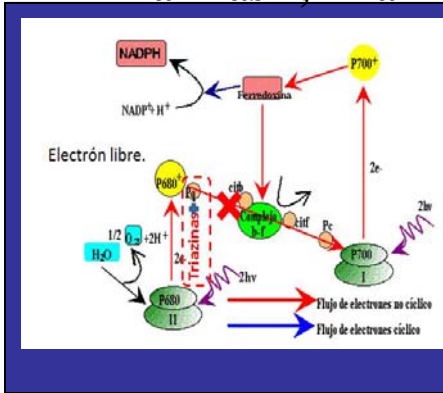
<sup>(4)</sup> Trifloxisulfuron (1.85%) + ametrina (73.15%).



*Cyperus rotundus*



# Triazinas<sup>(1)</sup>, Triazinona<sup>(2)</sup> y Triazolinona<sup>(3)</sup>



Fuente: University Nebraska

**Inhibe un transportador de electrones**

## Modo de acción

Cuando se aplican al suelo son absorbidos por el sistema radicular y rápidamente transportados hacia las hojas, vía apoplasto (xilema). Cuando se aplican al follaje se comportan como herbicidas de contacto, al no poder movilizarse vía simplasto (floema), puede darse un significativo movimiento vía apoplasto funcionando como herbicida de contacto.

## Mecanismo de acción

Inhiben el proceso fotosintético interfiriendo en la reacción de Hill, en el transporte de electrones en el fotosistema I ó II. En general, se da un cambio en la secuencia de aminoácidos serina por glicina lo que conlleva a la destrucción por fotooxidación de los carotenoides, por lo tanto, de la clorofila. Pueden ser degradados por plantas

superiores, existiendo diferencias entre ellas en cuanto a la tasa y velocidad de metabolización y pueden ser a través de algunos procesos como la dealquilación, conjugación o absorción.

## Aspectos técnicos

Son herbicidas utilizados con frecuencia en preemergencia de la maleza

Con frecuencia se utilizan combinaciones entre varias triazinas para aumentar el espectro de malezas controladas.

Las dosis utilizadas para ametrina son 1 a 1.8 kg i.a/ha. Atrazina 1 a 1.5 kg i.a/ha. Hexazinona y metribuzin 0.5 kg i.a/ha.

Son productos solubles, atrazinas con un log Kow de 2.34 y la hexazinona con 1.17.

(7) Ametrina (40%) + Terbutrina (25%).

(1) **Ametrina**<sup>(1)</sup>

(1) **Atrazina**<sup>(2)</sup>

(1) **Terbutrina**<sup>(5)</sup>

(2) **Hexazinona**<sup>(3)</sup>

(2) **Metribuzina**<sup>(4)</sup>

(3) **Amicarbazone**<sup>(6)</sup>

## Nombre Comercial

(1) **Ametrex 50 SC**

(3) **Hexacto 75 WP**

(1) **Ametrex 80WG**

(4) **Sencor 48 SC**

(1) **Ametrina 500 SC**

(5) **Terbutrex 50 SC**

(1) **Gesapax 50 SC**

(6) **Terbutrex 80 WG**

(1) **Gesapax 500 FW**

(5) **Terbutrex 80WGD**

(1) **Gesaprim 90 WP**

(6) **Igran 50 SC**

(2) **Atranex 90 WDG**

(6) **Igran 500 FW**

(2) **Atrazina 90 WG**

(6) **Terbutrina 50 SC**

(3) **Velpar 75 WG**

Amigan 65 WG<sup>(7)</sup>

(6) **Dinamic 70 WG**

## Fabricante

M. Agan

Bayer

M. Agan

M. Agan

Drexel

M. Agan

Syngenta

M. Agan

Syngenta

Syngenta

Syngenta

Syngenta

M. Agan

Syngenta

Drexel

Dupont

Dupont

Arista Life

Quilubrisa

**Especies controladas Preemergencia:**

**Atrazina y Metribuzina.**

*Amaranthus spinosus*

*Anagallis arvensis*

*Bidens pilosa*

*Croton lobatus*

*Euphorbia hirta*

*Ipomoea nil*

*Kallstroemia maxima*

*Melampodium divaricatum*

Pre y posemergencia : Terbutrina,

Ametrina y Hexazinona.

*Bidens pilosa*

*Digitaria sanguinalis*

*Echinochloa colonum*

*Ixophorus unisetus*

*Panicum fasciculatum*

*Rotboellia cochinchinensis*

*Leptochloa filiformis*

*Melanthera nivea*

*Cyperus flavus*

*Cyperus odoratus*

*Oxalis neaei*

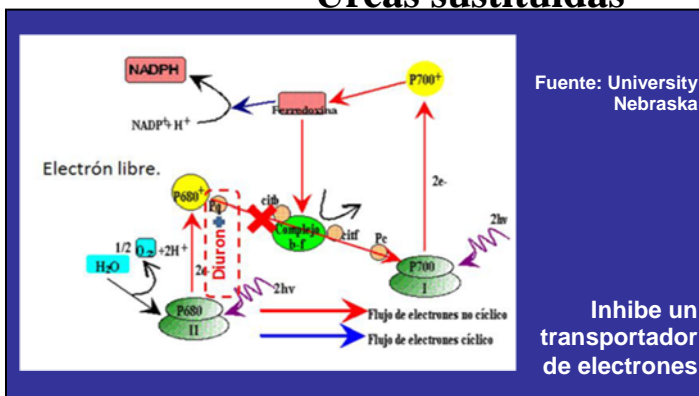
*Portulaca oleracea*

*Sida rhombifolia*

*Momordica charantia*



# Ureas sustituidas



## Modo de acción

Cuando se aplican al suelo son absorbidos por el sistema radical y rápidamente transportados hacia las hojas, vía apoplasto (xilema). Cuando se aplican al follaje se comportan como herbicidas de contacto, al no poder movilizarse vía simplasto (floema), puede darse un significativo movimiento vía apoplasto funcionando como herbicida de contacto.

## Mecanismo de acción

Inhiben el proceso fotosintético interfiriendo en la reacción de Hill, en el transporte de electrones en el fotosistema I ó II. En general, se da un cambio en la secuencia de aminoácidos serina por glicina lo que conlleva a la destrucción por foto oxidación de los carotenoides, por lo tanto, de la clorofila. Pueden ser degradados por plantas superiores, existiendo diferencias entre ellas en cuanto a la taza y velocidad de metabolización y

pueden ser a través de algunos procesos como la dealquilación, conjugación o absorción.

## Aspectos técnicos

Son herbicidas posemergente en relación a la maleza y en algunos casos puede utilizarse en preemergencia.

De contacto y se recomiendan dosis que van de 1.5 a 2.5 kg i.a/ha.

Es un herbicida utilizado en: malezas de hojas anchas y algunas gramíneas.

Producto medianamente soluble con un log Kow de 2.77.

- (1) Formulación hexazinona (16.36%) + diuron (43.64%)
- (2) Formulación paraquat (20%) + diuron (10%).

**Diuron**  
**1,1-Dimetil-4,4-bipiridilo**

**Nombre Comercial**  
Diuron 80 WP  
Karmex 80 DF  
Karmex 80 WG  
Diurex 80 WP  
Dorac 80 SC  
Velpar K 60 WP <sup>(1)</sup>  
Gramuron X 30 SC <sup>(2)</sup>

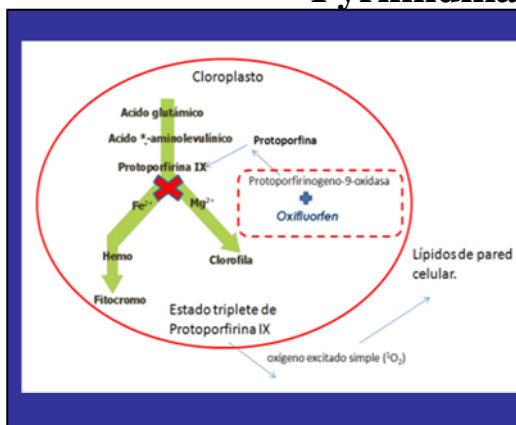
**Fabricante**  
Quilubrista  
Dupont  
Dupont  
M. Agan  
Bayer  
Dupont  
Syngenta

**Especies controladas**  
**En preemergencia:**  
*Croton lobatus*  
*Echinochloa colonum*  
*Euphorbia hirta*  
*Leptochloa filiformis*  
*Momordica charantia*  
**En posemergencia:**  
*Bidens pilosa*  
*Ipomoea nil*  
*Kallstroemia maxima*  
*Panicum maximum*  
*Portulaca oleracea*



*Croton lobatus*

# Pyrimidinadionas



Inhibidores de la enzima, Protoporphyrinogen-IX-oxidasa (PPO).

## Modo de acción

Son herbicidas de contacto que requieren la luz para actuar, la actividad de estos herbicidas mejora cuando se aplican en la oscuridad, al permitirse una mejor distribución del herbicida por la planta, activándose el proceso en presencia de la luz.

## Mecanismo de acción

Herbicidas que dañan las membranas celulares afectando su organización, permeabilidad y el transporte de iones debido a que inhiben la protoporfirinógeno-9-oxidasa que oxida a la protoporfirina, transformándose en protoporfirina IX que es precursora de la clorofila (necesarias para la fotosíntesis) y los grupos hemo (necesarios en las cadenas de transferencia de electrones), esto produce altas cantidades de protoporfirina IX en toda la célula, las cuales

reaccionan con el oxígeno y promueven el oxígeno excitado libre rompiendo los enlaces dobles de los ácidos grasos, presentes en mayor número en la membrana celular.

## Aspectos técnicos

Combate de malezas resistente a glifosato, ALS y triazinas.

Utilizar dosis de Heat 70 WG, de 35 a 50 g de p.c/ha.

Caña soca: se recomienda mezclar Heat 70WG 30 g + Prowl 3 l + Igran 50SC 1.5 l/ha

Caña Plantía: Heat 70WG 50g+ Prowl 3 l+ Igran 2 l/ha.

Es un herbicida que en suelos arcillosos y con alta cantidad de materia orgánica, se inmoviliza en el suelo, afectando el control sobre la maleza.

**Saflufenacil**  
*N*'-[2-chloro-4-fluoro-5-[1,2,3,6-tetrahydro-3-methyl-2,6-dioxo-4-(trifluoromethyl)pyrimidin-1-yl]benzoyl]-*N*-isopropyl-*N*-methylsulfamide

**Nombre Comercial**  
Heat 70 WG

**Fabricante**  
BASF

**Especies controladas**  
*Amaranthus spinosus*  
*Amaranthus viridis*  
*Bidens pilosa*  
*Commelina diffusa*  
*Euphorbia graminea*  
*Euphorbia heterophylla*  
*Euphorbia hirta*  
*Ipomoea nil*  
*Ipomoea triloba*  
*Sida rhombifolia*  
*Portulaca oleracea*



*Amaranthus viridis*

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Alister, C., & Kogan, M. (2005). Environmental risk index. A simple proposal to select agrochemicals for agriculture use. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
2. Melgar, M.; Meneses, A.; Orozco, H.; Pérez, O.; Espinosa, R. 2012. El cultivo de la caña de azúcar en Guatemala. Guatemala: CENGICAÑA. 512p.
3. Arévalo, G. (2008). Suelo y herbicida. Zamorano, Honduras.
4. Christoffoleti, P., & López, R. (2009). Comportamento dos herbicidas, aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar. Piracicaba: BASF.
5. Christoffoleti, P.; López, R.; Micolai, M.; & Carvalho, S. (2009). Manejo de malezas en caña de azúcar: nuevas moléculas. Traducción Gerardo Espinoza. Guatemala: CENGICAÑA.
6. P. Christoffoleti; R López; Comportamento dos HERBICIDAS aplicados ao solo na cultura da CAÑA-DE-ACUCAR 2009; BASF 72p.
7. Espinoza, G. (2009). Acumulación de sacarosa y función de glifosato como madurante en caña de azúcar. Guatemala: CENGICAÑA.
8. Herbicide Resistance Action Committee. (2005). Classification of Herbicides According to Mode of Action. Recuperado el 2009, de Classification of Herbicides According to Mode of Action: <http://www.hracglobal.com/Publications/ClassificationofHerbicideModeofAction/tabid/222/Default.aspx>
9. Leonardo, A. (1998). Manual para la identificación y manejo de las principales malezas en caña de azúcar en Guatemala. Guatemala: CENGICAÑA.
10. Martínez, M. Fisiología de la maduración de la caña de azúcar. Guatemala: USAC.
11. Rodrigues, J. (1995). Fisiologia da cana de açúcar. Sao Paulo: Universidad estadual Paulista.
12. LORENZI, H. Plantas daninhas e seu controle na cultura da cana-de-açúcar. IV SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 4, Piracicaba, Anais... São Paulo: COPERSUCAR, 1988. p.281-301.
13. LORENZI, H. Invasoras da cana-de-açúcar. Sinal Verde, v.3, n.7, p.12-13, 1988.
14. LORENZI, H. Plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: Plantas daninhas na lavoura do nordeste brasileiro. In: ENCONTRO TÉCNICO GOAL, CANA-DE-AÇÚCAR, 4., 1995, Recife. Anais... Recife: 1995.
15. MEDEIROS, D.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Efeito da palha de cana-de-açúcar em áreas de colheita mecanizada sem queima sobre a infestação de plantas



- daninhas e eficácia de herbicidas. In: *Uso de herbicidas en la agricultura Del siglo XXI/ [II Simposium Internacional... Córdoba, 2001.]*; Rafael De Prado, Jesús V. Jorrin (ed.), - Córdoba: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, 2001. p.599-605.
16. PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas em culturas agrícolas. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, v.11, n.129, p.16-27, 1985.
  17. PITELLI, R.A.; PITELLI, R.L.C.M. *Biologia e ecofisiologia das plantas daninhas*. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (Eds.). *Manual de manejo e controle de plantas daninhas*. Bento Gançalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p.29-56.
  18. PROCÓPIO, S. de O.; DA SILVA, A.A.; VARGAS, L.; FERREIRA, F.A. *Manejo de plantas daninhas na cultura da Cana-de-açúcar/ PROCÓPIO, S. de O....(et al.) – Viçosa, MG, 2003. 150p.*
  19. ROCHECOUSTE, E. The sugar cane plant. In: *Racecourse, E Weed Control in Sugar Cane: research and application*. Capítulo 1. Mauritius Sugar Industry Research Institute. Réduit, p.1-13. 1967.
  20. ROLIM, J.C.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Período crítico de competição das plantas daninhas com cana planta de ano. *Saccharum APC*, v.5, n.22, p.21-26, 1982.
  21. VELINI, E.D.; TRINIDADE, M.L.B.; CAVENAGHI, A.L.; NEGRISOLI, E. Influência da palha na ocorrência de plantas daninhas e na eficiência de herbicidas. In: *Milho: estratégias de manejo para alta produtividade/[ed] Fancelli, A.L. e Dourado-Neto, D. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, 2003. p. 198-208 OK*
  22. WILSON, R.G. *Biology of weeds seeds in soil*. In: ALTIERI, M.; LIBERMAN, M. (Ed.). *Weed management in agroecosystems: ecological approaches*. Boca Raton: CPC Press, 1988. p.25-39.
  23. ARÉVALO, R.A. *Plantas daninhas da cana-de-açúcar*. Araras: IAA/PLANALSUCAR – CONESUL, 1979. 46p.
  24. BOYD, N.S.; ACKER, R.C.V. The effects of depth and fluctuating soil moisture on the emergence of eight annual and six perennial plant species. *Weed Sci.*, v.51, p.725-730, 2003.
  25. BRACCINI, A. de L. Banco de Sementes e Mecanismos de Dormência em Sementes de Plantas Daninhas. In: *Plantas daninhas e seu manejo*. OLIVEIRA, R.S. de; CONSTANTIN, J. Guaíba: Agropecuária, 2001. p.59-102.
  26. CARMONA, R. Problemática e manejo de banco de sementes de invasoras em solos agrícolas. *Planta Daninha*, v.10, n°1/2, p.5-16, 1992.
  27. EGLEY, G.H.; WILLIANS, R.D. Emergence and periodicity of six summer annual weed species. *Weed Sci.*, v.39, p.595-600, 1991.

28. FREITAS, S.P. et al. Controle químico de *Rottboelia exaltata* em cana-de-açúcar. *Planta Daninha*, v.22, n.3, p.461-466, 2004.
29. HERNANDEZ, D.D.; ALVES, P.L.C.A.; MARTINS, J.V.F. Influência do resíduo de colheita de cana-de-açúcar sem queima sobre a eficiência do imazapic e imazapic + pendimethalin. *Planta Daninha*, v.19, n.3, p.419-426, 2001.
30. KOGAN, M.A. *Malezas; Ecofisiología y estrategias de control*. Santiago: Pontificia Universidad Católica, 1992. 402 p.
31. KUVA, M.A. et al. Períodos de interferências das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III – capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). *Planta Daninha*, v.21, n.1, p.37-44, 2003.

## **AGRADECIMIENTOS**

Nuestro agradecimiento al comité de malezas y madurantes de CENGICAÑA, a los ingenios asociados por el aporte de la información de las principales malezas encontradas en la zona cañera de Guatemala así como el aporte de los herbicidas utilizados en la zafra 2011-2012.

A los autores, colaboradores y a todas aquellas personas que de forma directa o indirecta, aportaron información y recomendaciones, para las mejoras de este documento.

Nuestro deseo es que este documento sea de utilidad para profesionales, técnicos, cañicultores, estudiantes y a todo el personal que se inicia en el campo del control de malezas y aplicaciones de agroquímicos de toda la Agroindustria Azucarera de Guatemala.

## ANEXO 1

### Procedimientos útiles en el manejo de malezas

#### Cómo estimar dosificaciones, en ingrediente activo por hectárea (i.a/ha).

La dosis a utilizar, es sin lugar a dudas, determinante en la eficacia y eficiencia del producto a utilizarse en el control de malezas. En nuestro entorno, es común hacer mezclas de tanque, donde se tienen productos con distintos ingredientes activos, con la finalidad de aumentar el espectro de control.



Algo importante a considerar, es la dosis recomendada por el técnico, y las malezas a las cuales está dirigido el producto. Cuando hacemos mezclas de dos o más productos que están dirigidos hacia las mismas malezas, se debe considerar la disminución de la dosis de ingrediente activo de los productos. Cuando por el contrario se realizan mezclas de distintos productos dirigidos a distintas malezas, se debe considerar la dosis de ingrediente activo por producto.

En el caso de la combinación de dos diferentes productos para controlar la misma maleza, se debe prestar atención, sin importar el nombre comercial del producto, a la dosis de ingrediente activo recomendado por el técnico, la cual debe transformarse a la dosis a utilizar, en función de la concentración del ingrediente activo en cada producto comercial de nuestra elección.

Por ejemplo, si se desea controlar un área infestada de arrocillo (*Echinochloa colonum*), pero se desea utilizar dos distintos productos mezclados (glufosinato de amonio y ametrina), con la finalidad de disminuir dosis, para evitar resistencia de la maleza a los productos, es necesario readecuar las dosis del ingrediente activo de ambos productos.

#### **Las dosis recomendadas son:**

Glufosinato de amonio: 0.2 kg i.a/ha

Ametrina: 1 kg i.a/ha

Y los productos comerciales a utilizar son: Gesapax 50 SC, como fuente de ametrina y Finale 15 SL, como fuente de glufosinato de amonio. Y se desea reducir a la mitad la dosis recomendada, de cada producto. Antes de realizar los cálculos,

para determinar la dosis del producto comercial a utilizar, debemos de recordarnos de varios aspectos de importancia:

- ✓ 1 ml = 1 cm<sup>3</sup> ≈ 1g, bajo 1 atmosfera de presión y a 4°C. (específico para el agua)
- ✓ La etiqueta del producto, está integrada por el nombre comercial, seguido del porcentaje de ingrediente activo de la presentación y por último la formulación.

Necesitamos aplicar 0.1 kg i.a/ha de glufosinato de amonio, al observar la etiqueta del producto, vemos que posee un 15% del ingrediente activo respecto al volumen total. Para determinar cuál es la dosis del producto comercial, debemos realizar una simple operación matemática:

$$\text{Dosis de producto comercial} = \frac{\text{kg o litros de i.a / ha}}{\text{La concentración del i.a del producto comercial}}$$

$$\text{Dosis de producto comercial} = \frac{0.10}{0.15} = 0.66$$

En este caso encontramos que la dosis del producto comercial a aplicar, es de 0.66 l/ha. De igual forma se debe estimar la dosis para el otro producto a utilizar.

## ANEXO 2

### **Problemas de dureza de agua y residuos de materia orgánica, en la aplicación de herbicidas.**

Cuando hablamos de dureza del agua, hablamos de una alta concentración de carbonatos en el agua (mayor a 120 mg  $\text{CaCO}_3/\text{l}$ ), el agua posee la capacidad, de separar los iones de los compuestos suspendidos en ella (ionización). Por lo que cuando tenemos gran cantidad de carbonatos, poseemos grandes cantidades de cationes en el agua.

Las presentaciones solubles en agua, son las que presentan problema con las agua duras (glifosato, 2,4-D, etc.), por ejemplo, cuando utilizamos una sal potásica ( $\text{K}^+$ ) de glifosato, tenemos al suspenderlo en agua, el catión ( $\text{K}^+$ ) y un anión (glifosato-), que fácilmente, puede formar un enlace con los cationes de los carbonatos presentes en el agua. Esto provoca que el producto disminuya su eficacia en el control de la maleza.

Es importante que conozcamos la calidad del agua a utilizar en nuestras aplicaciones. Cuando utilizamos aguas superficiales, la conductividad eléctrica (EC), puede ser una medida útil, para determinar la dureza del agua, cuando poseemos aguas con EC mayores a 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Arévalo, 2008), podemos tener problemas con la eficacia de los herbicidas. Pero cuando utilizamos aguas subterráneas, depende mucho la dureza del agua de la formación geológica.

Una manera efectiva de contrarrestar los problemas de dureza de agua al aplicar glifosato, es la utilización de sulfato de amonio, aplicando 1 a 3 kg por 100 l de agua.

Otro problema respecto a la calidad del agua, es la cantidad de materia orgánica o limo y arcilla suspendida, podemos decir que el agua es “sucia”, cuando no podemos ver más allá de medio metro a través de la superficie. La materia orgánica y los coloides de limo y arcilla suspendidos en el agua, poseen una gran capacidad de intercambio catiónico, de esta forma pueden inmovilizar los cationes y disminuir la eficacia de productos como en el caso de Paraquat.

## ANEXO 3

### Calidad del agua utilizada para las aplicaciones de herbicidas:

Son tres variables relacionadas con la calidad del agua que pueden influir en los resultados de las aplicaciones de agroquímicos:

- 1- Acidez y alcalinidad
- 2- Minerales disueltos
- 3- Partículas del suelo suspendidas en la solución

Consejos:

- Las sulfonilureas (Ally) puede desactivarse si se aplican con pH ácidos.
- Herbicidas formulados como sales (Glifosato-Roundup) pueden ser afectados por minerales disueltos: calcio ( $\text{Ca}^{++}$ ), magnesio ( $\text{Mg}^{++}$ ), sodio ( $\text{Na}^{+}$ ), sulfato ( $\text{SO}_4^{-}$ ), cloro ( $\text{Cl}^{-}$ ), y bicarbonato ( $\text{HCO}_3^{-}$ ), así como pequeñas cantidades de potasio ( $\text{K}^{+}$ ), hierro ( $\text{Fe}^{++}$ ,  $\text{Fe}^{+++}$ ), nitrato ( $\text{NO}_3^{-}$ ) entre otros.
- Los sólidos totales disueltos (STD) se expresan en partes por millón (ppm), y se determinan rápido midiendo la conductividad eléctrica (CE) del agua.
- La EC se mide en microsiemens por centímetro ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).
- La EC y STD son indicadores de calidad del agua,  $2 \mu\text{S}/\text{cm}$  de EC es = 1 ppm de STD. Si la EC es  $< 500 \mu\text{S}/\text{cm}$  (STD es  $< 200$  ppm) por lo que la eficacia de los productos no puede ser afectada.

El término “Dureza del Agua”, se refiere a la cantidad de minerales presentes en el agua, tales como carbonatos, sulfatos, cloruros de Ca, Mg, y Fe, expresados en miligramos por litro (mg/l) o en partes por millón (ppm).

El agua que contiene Ca y Mg puede desactivar la eficacia del 2-4D Amina. Cuando el agua contiene 600 ppm de carbonatos antagoniza al 2-4D con dosis bajas por/ha, pero agregando un surfactante a 0.1% por volumen se resuelve el problema.

Las partículas suspendidas del suelo como limo y materia orgánica (M.O), reducen la efectividad de los herbicidas (ex. Diquat, Paraquat, y Round up). La misma clase de inactivación ocurre cuando se realizan aplicaciones foliares debido a la presencia de polvo sobre el follaje de la planta.

**Cuadro 1. Sistema de clasificación estándar para describir la dureza relativa**

<b>mg/l o ppm carbonatos</b>	<b>Durezas Relativa</b>
0-75	Suave
75-150	Moderadamente dura
150-300	Dura
> 300	Muy dura

**del agua**

## **SOLUCIONES PRÁCTICAS SI LA CALIDAD DEL AGUA ES UNA PREOCUPACION:**

1. Muestree sus fuentes de agua y determine la idoneidad para aplicaciones de herbicidas.
2. Reducir el volumen de agua a lo estrictamente necesario para una buena cobertura y rendimiento. Compruebe la etiqueta para las especificaciones de volumen de agua.
3. Utilice una fuente alternativa de agua.
4. Aplique tan pronto sea posible después que la mezcla ha sido añadida al tanque.
5. Cuando el agua sea muy dura para aplicaciones de Glifosato, agregue como corrector sulfato de amonio (0-0-0-24S), a dosis entre 3.86 y 7.72 kg/100 galones de agua, use la dosis máxima cuando el agua sea extremadamente dura.
6. Cuando las concentraciones de bicarbonato superen las 500 ppm, utilizar la dosis máxima del producto para el control de la maleza y aplicar en el momento óptimo de crecimiento de las malezas. Utilice sulfato de amonio líquido (08-00-00-09S), a una dosis de 3.5 l/ha, el cual supera el efecto antagónico de los bicarbonatos en el agua a aplicar. Dada la actividad del 2,4D puede ser afectada por los iones bicarbonatos.
7. No utilizar agua donde exista presencia de hierro (Fe), cuando el Fe es disuelto en el agua y es expuesto al aire este puede oxidarse y dar una precipitación color naranja que puede colorear la pantalla y boquillas.



**Tabla 3: Calidad agua para pulverizaciones**

Herbicida	Turbia, Sucia (arcilla)	Salina	Dura	Alcalina	Ácida
2,4- DB sal amina			X	NR	
2,4- D, MCPA sales	OK	OK	X	NR	
Metsulfurón, asociados	OK	OK	OK	M	X
Dicamba sal amina	OK	OK	NR	NR	
Diuron	OK	test	OK	OK	
Diuron + 2,4-D sal amina	OK	test	X	NR	
Diuron + MCPA sal	OK	test	X	NR	
Glifosato	X	OK	X	X	OK
Triasulfuron	OK	OK	OK	M	X
Clorpiralid	OK	OK	X	X	
Simazina	OK	X	OK	NR	
Diflufenican + MCPA sal	OK	X	X	NR	
Trifluralin	OK	test	OK	OK	OK
Imidazolinonas	OK	OK	OK	M	X
sulfentrazone	OK	OK	OK	M	

**X**\_ problemas; no usar, **OK**\_ sin problemas, **NR**\_ no recomendada pero usar rápido si no hay alternativas.

**M**\_mejor. **Test**\_ mezclar en proporciones y observar inestabilidades.

## ANEXO 4

### Importancia del pH, la solubilidad del producto y cómo estos influyen en la eficacia del herbicida.

#### Relación hoja-herbicida

Cuando utilizamos productos, para los cuales la vía de entrada a la planta es la hoja, debemos de tener en cuenta en buena medida el pH de la mezcla a aplicar. La hoja, debido a las propiedades lipofílicas, permite el paso de sustancias no iónicas (carga neutra), por lo que se debe tener en cuenta el  $pK_a$ , el cual indica el pH al cual el herbicida se encuentra 50% ionizado y no ionizado.



En herbicidas como el glifosato, a pH 4.5 se encuentra menos ionizado, contrario a un pH mayor, por eso se busca acidificar la mezcla, llevándola a 4.5, para facilitar el paso de la molécula a través de cutícula de la hoja.

Los herbicidas ácidos con valores bajos de  $pK_a$ , son electrolitos muy ionizables, esto lo debemos tener en cuenta cuando la vía de entrada a la planta, es la hoja. Como ya se mencionó, las formas iónicas son poco afines a la cutícula. De igual forma cuando tenemos productos básicos, con un  $pK_a$  alto, nos dice que este es altamente ionizable, para lo cual se debe de agregar bases a la mezcla.

Es importante que se defina la vía de entrada del herbicida a la planta, por lo general cuando la formulación del herbicida es altamente soluble, es preferible que la ruta de entrada sea por la hoja, pues al ser aplicado al suelo se pierde una gran parte del producto y disminuye la eficiencia del producto.

#### Relación suelo-planta-herbicida

El pH del suelo, es un factor adicional que se debe tomar en cuenta. De igual forma que en el caso anterior, los productos al suspenderse en agua, se ionizan, y al encontrarse en un suelo ácido o alcalino, puede hacer que el producto este en mayor o menor cantidad de la forma absorbible por la planta.

Debemos de tomar en cuenta la cantidad de materia orgánica y la capacidad de intercambio catiónico (CIC) del suelo. Cuando aplicamos productos en su mayoría no ionizados, este puede ser inmovilizado por la materia orgánica del suelo, y no ser absorbido por la Raíz de la maleza. Por el contrario cuando tenemos un producto ionizado tenemos que los aniones están disponibles en gran presencia, para la

planta, por esto cuando aplicamos un producto que es inmovilizado por la interacción entre el pH del suelo, el herbicida y CIC del suelo, se debe de aumentar la dosis.

Un ejemplo de esto es el Imazapic. Este posee un pKa de 4.5 por lo que se encuentra el 50% ionizado y 50% no ionizado cuando el pH del suelo es 4.5. En un suelo con pH 5.5 el herbicida, se encuentra en un 10% no ionizado y un 90% ionizado (Christoffoleti & López, 2009), por lo que se encuentra mayor cantidad del herbicida disponible en el suelo, para ser absorbido por la Raíz de la maleza.

## **Orden de mezcla de herbicidas.**

Cuando realizamos una mezcla de tanque, nos encontramos con productos que poseen distintas formulaciones y que pueden reaccionar entre ellos y disminuir la eficacia del herbicida.

Es importante que tengamos en cuenta el orden adecuado, para la incorporación del herbicida en el tanque, bajo el criterio de agregar al inicio los productos de menor solubilidad y de último los de mayor solubilidad. Cuando es necesario corregir problemas de dureza de agua, se debe de aplicar al inicio el corrector de dureza y luego los herbicidas. También se debe considerar que por último agregamos los acidificantes, adherentes y surfactantes. Cuando un cuadyuvante, es también un corrector de pH o dureza, se agrega al inicio de la mezcla.

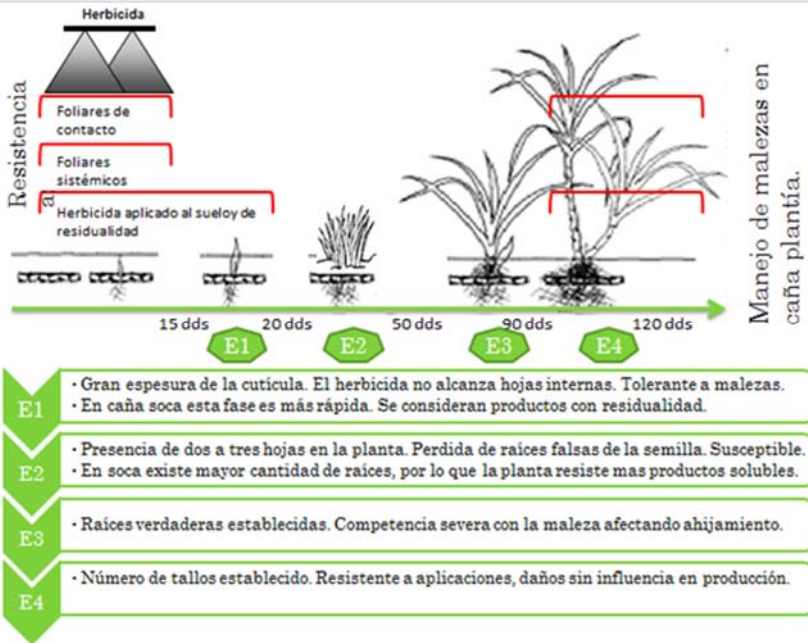
Cuando tenemos productos de la misma formulación, se debe agregar primero al tanque, el que va a mezclarse en mayor cantidad. Ejemplos del orden de incorporación de los productos;

1. Velpar 75 WG3
2. Karmex 80 WG
3. 2,4-D amina 72 SL
4. Adherente

Al hacer esta mezcla de tanque, debemos seguir este orden, considerando que el primer producto, es el menos soluble y el de mayor cantidad.

## ANEXO 5

### Fisiología de la caña de azúcar (Rochecouste, 1967), durante las fases iniciales de crecimiento de la planta



## ANEXO 6

### Propiedades físico-químicas de los principales herbicidas utilizados en el cultivo de la caña de azúcar

Propiedades físico-químicas					
Herbicidas	S	P	pKa	Log K <sub>ow</sub>	K <sub>oc</sub>
	mg L <sup>-1</sup>	mm Hg			mL g <sup>-1</sup>
2,4-D amina	600	5,5x10 <sup>-7</sup>	2,8	2,55	20
Ametrina	200	8,4x10 <sup>-7</sup>	4,1	2,63	30
Amicarbazone	4.600	1,3 a 3,0x10 <sup>-6</sup>	0	1,20	25
Carfentrazone	22.000	1,2x10 <sup>-7</sup>	-	3,36	750
Clomazone	1.100	1,4x10 <sup>-4</sup>	NI	2,54	300
Diuron	42	6,9x10 <sup>-8</sup>	NI	2,77	477
Flumioxazin	1,79	2,4x10 <sup>-6</sup>	NI	2,55	-
Glifosato	15.700	1,8x10 <sup>-7</sup>	2,6 a 10,3	-4,10	24.000
Haxazinona	33.000	1,4x10 <sup>-7</sup>	2,2	1,05	54
Indaziflam	2,8 – 4.4	6.8 x 10 <sup>-8</sup>	-	2,0 – 2,8	-
Imazapic	2.150	<1,0x10 <sup>-7</sup>	3,9	0,16 a 0,002	0,17-2,29
Imazapyr	11.272	<1,0x10 <sup>-7</sup>	1,9 e 3,6	1,30	0,11-1,48
Isoxaflutole (DKN)	326	-	1,1	2,50	17
Isoxaflutole (IFT)	6,2	7,5x10 <sup>-9</sup>	4,3	2,32	134
Mesotrione	2.200	<7,5x10 <sup>-9</sup>	3,12	-	19-387
Metribuzin	1.100	1,2x10 <sup>-7</sup>	1,00	1,58	60
MSMA	1.040.000	-	4,1	<1,00	7.000
Oxyfluorfen	0,11	2,0x10 <sup>-6</sup>	NI	4,47	100.000
Acetoclor	233	3,4x10 <sup>-8</sup>	-	-	-
Pendimentalina	0,275	3,0x10 <sup>-5</sup>	NI	5,18	17.200
S-metolaclor	480	1,3x10 <sup>-5</sup>	NI	3,05	120-310
Sulfentrazone	490	1,0x10 <sup>-9</sup>	6,56	1,48	10
Tebutiuron	2.500	1,0x10 <sup>-7</sup>	NI	2,83	80
Trifloxysulfuron	352	<0,97x10 <sup>-8</sup>	4,76	1,40	29-574
Trifluralina	0,22	1,1x10 <sup>-4</sup>	NI	5,07	7.000

NI = valores no existentes o que no fueron encontrados en la literatura; S = solubilidad en agua; P = presión de vapor; pKa = valor de pH donde las formas ionizadas y no ionizadas están en concentraciones equilibradas (NI – no-iónico); Log K<sub>ow</sub> = coeficiente de distribución entre 1-octanol y agua; K<sub>oc</sub> = coeficiente de partición entre la solución del suelo y los constituyentes coloidales, tomando en consideración un carbono orgánico. Fuente: (P. Christoffoleti; R López; Comportamiento dos HERBICIDAS aplicados ao solo na cultura da CAÑA-DE-ACUCAR 2009; 72 p.)

**ANEXO 7**  
**pH adecuado para el manejo de herbicidas**

<b>NOMBRE TÉCNICO</b>	<b>TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DEL 50% DEL PRODUCTO</b>	<b>TIPO DE PRODUCTO</b>
Arsenal	Estable a un pH de 7. Rápida descomposición en condiciones alcalinas	Herbicidas de BASF con Imazapir
Asulam	Sin efecto por encima de un pH de 8.0	Herbicida
Atrazina (s)	Lenta descomposición en condiciones alcalinas, más rápido en presencia de cal	Herbicida
Combinación de Bromacilo y Diuron	Estable en un pH neutro	Herbicida
Dicamba	Estable a un pH de 5 a 6	Herbicida
Diuron	Estable a un pH neutro	Herbicida
Fluazifop-Butil	Estable en un pH neutral	Herbicida
Metribuzin	Sin efecto	Herbicida
Oxifluorfen	Estable en pH neutro	Herbicida
Ácido Giberelico	Hidroliza lentamente por agua. No debe ser combinado con materiales alcalinos	Fitorregulador
Etefon	Óptimo a un pH de 3	Fitorregulador



## ANEXO 8

### Formulaciones y orden de las mezclas

Formulación	Productos comerciales	Código	Orden de la mezcla
Suspensión Concentrada	Prowl H <sub>2</sub> O Ametrina 500 Sencor 48	SC	Productos insolubles, primeros en la mezcla
Granulado		GR	
Granulado fino		FG	
Granulado o tableta dispersable	Plateau 70 Merlin 75 Heat 70	WG	
Granulado o tableta soluble		SG	
Gránulos encapsulados		CG	
Polvo mojable	Gesaprim 90 Hexacto 75 Diurex 80	WP	
Polvo soluble en aceite		OP+	
Granulo fumígeno	Gesapax 500 Igran 500	FW	
Suspensión en cápsulas		CS	
Concentrado emulsionable	Fusilade 12.5 Harness 90	EC	Productos emulsionables, segundos
Concentrado polifácico miscible en aceite	Karmex 80	DF	
Emulsión, aceite en agua		EW	
Emulsión, agua en aceite		EO	
Polvo soluble		SP	Productos solubles, últimos
Concentrado soluble	Finale 15 Roundup 35.6	SL	

## ANEXO 9

**Cuadro de clasificación de plaguicidas por su peligrosidad de la “O.M.S”; valores de DL<sub>50</sub> aguda de productos formulados**

CATEGORIA TOXICOLOGICA	SIMBOLO PICTOGRAFICO PARA CADA CATEGORIA	DL <sub>50</sub> AGUDA (rata): mg de formulación por kg de peso corporal			
		POR VIA ORAL		POR VIA CUTANEA	
		SOLIDO	LIQUIDO	SOLIDO	LIQUIDO
<b>Ia Extremadamente peligroso</b>	 MUY TÓXICO	5 ó menos	20 ó menos	10 ó menos	40 ó menos
<b>Ib Altamente peligro</b>	 TÓXICO	5 - 50	20 - 200	10 - 100	40 - 400
<b>II Moderadamente peligroso</b>	 DANINO	50 - 500	200 - 2000	100 - 1000	400 - 4000
<b>III Ligeramente peligroso</b>	CUIDADO	500 - 2000	2000 - 3000	Más de 1000	Más de 4000
<b>IV</b>	PRECAUCIÓN	Más de 2000	Más de 3000		

**O.M.S (Organización mundial de la salud)**



## **JUNTA DIRECTIVA**

PRESIDENTE	Ing. Mauricio Cabarrús
VICEPRESIDENTE	Ing. Max Zepeda
SECRETARIO	Ing. Herman Jensen
TESORERO	Ing. Jaime Botrán
VOCAL PRIMERO	Dr. Freddie Pérez
VOCAL SEGUNDO	Ing. Jorge Sandoval
VOCAL TERCERO	Ing. Jorge Leal
VOCAL CUARTO	Ing. Arturo Gándara
VOCAL ADJUNTO	Ing. Héctor Ranero
ASESOR FINANCIERO	Lic. William Calvillo
DIRECTOR GENERAL:	Dr. Mario Melgar

## COMITÉ TÉCNICO ASESOR

Ing. Miguel Recinos/Ing. Christian Ufer	Corporación Pantaleón/Concepción
Ing. Ricardo Guillén/Ing. Vicente Esquit	Ingenios Pantaleón/Concepción
Ing. Jorge Orellana/Ing. César Castillo	Ingenio Palo Gordo
Ing. Alfredo Gil/Ing. Víctor Hugo Motta	Ingenio La Unión
Ing. Roderico Méndez/Ing. Carlos Echeverría	Ingenio Madre Tierra
Ing. Pablo Lembke/Ing. Carlos Ramírez	Ingenio Tumulá
Ing. Jorge Solares	Ingenios San Diego/Trinidad
Ing. Carlos Méndez	Ingenio Santa Teresa
Dr. Pablo Sosa	Ingenio La Sonrisa
Ing. Leonardo Cabrera/Ing. Edwin Natareno	Ingenio Santa Ana
Ing. Sergio Calderón/Ing. Edgar Solares	Ingenio Magdalena
Ing. Victor Hugo Motta	Rep. ATAGUA

# PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO DE CENGICAÑA

## Dirección General

Dr. Mario Melgar  
Licda. Priscila de Alvarado\*

## Programa de Variedades

Coordinación/Fitomejoramiento  
Fitomejoramiento

Ing. Héctor Orozco  
Dr. José Luis Quemé  
Ing. Fredy Rosales Longo  
Ing. Oscar Castro\*  
Br. José Benjamín García\*  
P.A. Aldo Salazar\*  
P.C. Rafael Buc\*

Fitopatología

Ing. Werner Ovalle  
Br. Mynor Catalán\*

Bioteconología

Ing. Luis Molina  
Lic. Andrés Ávalos  
Br. Gabriel Maddaleno\*  
P.A. Victoriano Sut\*

Estación Experimental

T.A. Henry González\*

## Programa de Manejo Integrado de Plagas

Coordinación/Entomología

Ing. José Manuel Márquez  
Br. Edy Torres\*

## Programa de Agronomía

Coordinación/Fertilización y  
Nutrición Vegetal

Ing. Ovidio Pérez  
Ing. Fernando Hernández\*

Riegos

Ing. Otto Castro  
P.A. Héctor Monterroso\*

Sistema de Información para  
Agricultura de Precisión

Ing. Braulio Villatoro  
P. A. Rodolfo Fuentes\*

Malezas y Madurantes

Ing. José Gerardo Espinoza  
P.A. Kevin López\*

## Laboratorio Agronómico

Licda. Wendy de Cano  
M.E.P. Hugo Paz\*  
P.C. Damaris Marroquín\*

\* Técnicos

## **Programa de Transferencia de Tecnología y Capacitación**

Coordinación/Capacitación,  
Divulgación y Transferencia de  
Tecnología

Ing. Adlai Meneses  
Br. Wilber Posadas\*

Biblioteca

Lic. Estuardo Catalán

## **Programa de Investigación Industrial**

Coordinación/ Normalización  
y Estandarización  
Recuperación de Sacarosa  
Eficiencia Energética

Dr. Rodolfo Espinosa Smith  
Ing. Byron López  
Ing. Mario Muñoz  
Br. Francisco Méndez\*

## **Unidad Administrativa**

Jefe

Lic. Werner de León  
Licda. Vilma Bautista de Ceballos\*  
Br. Bayron Brán\*

\* Técnicos

**CENTRO GUATEMALTECO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN  
DE LA CAÑA DE AZÚCAR**

**- CENGICAÑA –**

5ª Avenida 5-55 Zona 14,  
Europlaza, Torre 3, Nivel 18  
Guatemala, C.A.  
Tel.: (502) 2386 2201

Estación Experimental  
Km. 92.5 Santa Lucía  
Cotzumalguapa, Escuintla,  
Guatemala, C. A.  
Tel. (502) 7828 1000

E-MAIL:  
[centro@cengicana.org](mailto:centro@cengicana.org) / [direccion@cengican.org](mailto:direccion@cengican.org)

<http://www.cengicana.org>