

Manejo de Malezas en Algodonero: Retos y Perspectivas



Dr. Enrique Rosales Robles
Asesor en Manejo de Malezas

Malezas en algodónero



- Reducción del rendimiento: 30 al 90%
- Baja calidad de fibra
- Hospedera de insectos plaga

Manejo integrado de malezas

Planeación + Diversidad de prácticas + Prevención y Control



Biología y ecología de malezas



Reducción de daños



Control oportuno



Reducción del banco de semillas en el suelo

Principales malezas en algodónero en México

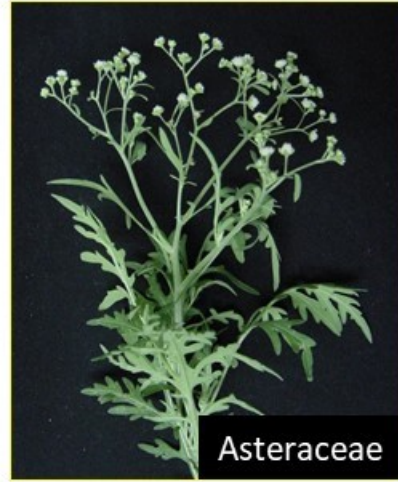
Helianthus annuus
Polocote, girasol



Helianthus ciliaris
Amargosa perenne



Parthenium hysterophorus
Amargosa



Flaveria trinervia
Retama



Xanthium strumarium
Cadillo, chayotillo



Amaranthus palmeri
Quelite



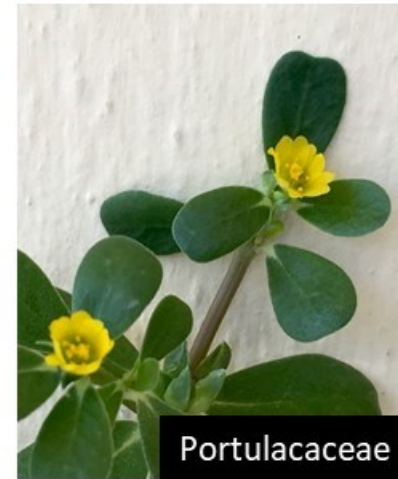
Anoda cristata
Malva



Malva parviflora
Quesitos



Portulaca oleracea
Verdolaga



Trianthema portulacastrum
Verdolaga de caballo



Principales malezas en algodónero en México

Tribulus terrestris
Toritos



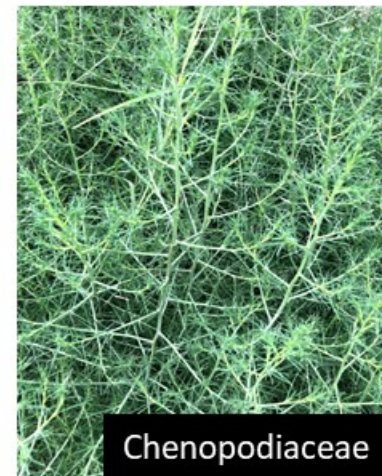
Solanum elaeagnifolium
Trompillo



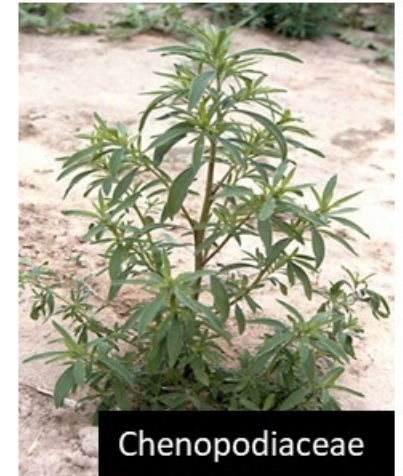
Physalis philadelphica
Tomatillo



Salsola tragus
Rodadora, hierba bola



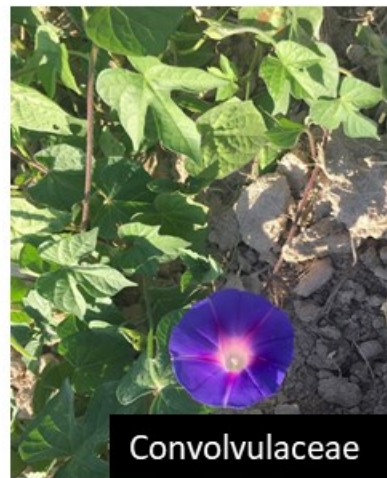
Kochia scoparia
Coquia



Convolvulus arvensis
Correhuela



Ipomoea purpurea
Correhuela, trompillo



Ipomoea hederacea
Correhuela, trompillo



Ipomoea cordatotriloba
Correhuela, trompillo



Ipomoea quamoclit
Correhuela china



Principales malezas en algodónero en México

Leptochloa mucronata
Liendrilla



Setaria adhaerens
Pegarropa



Cynodon dactylon
Bermuda



Sorghum halepense
Johnson



Echinochloa crus-galli
Zacate de agua



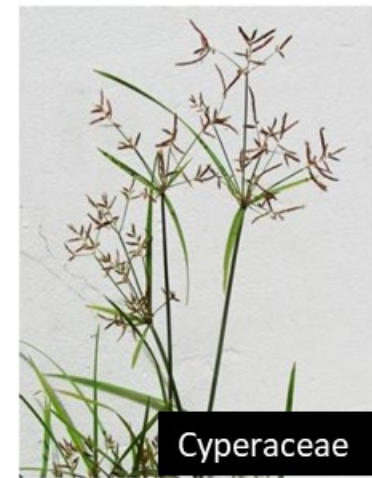
Echinochloa colona
Zacate pinto



Cyperus esculentus
Coquillo amarillo



Cyperus rotundus
Coquillo morado



Malezas más problemáticas en algodónero en México

Convolvulus arvensis



Amaranthus palmeri



Ipomoea spp.



Cyperus spp.



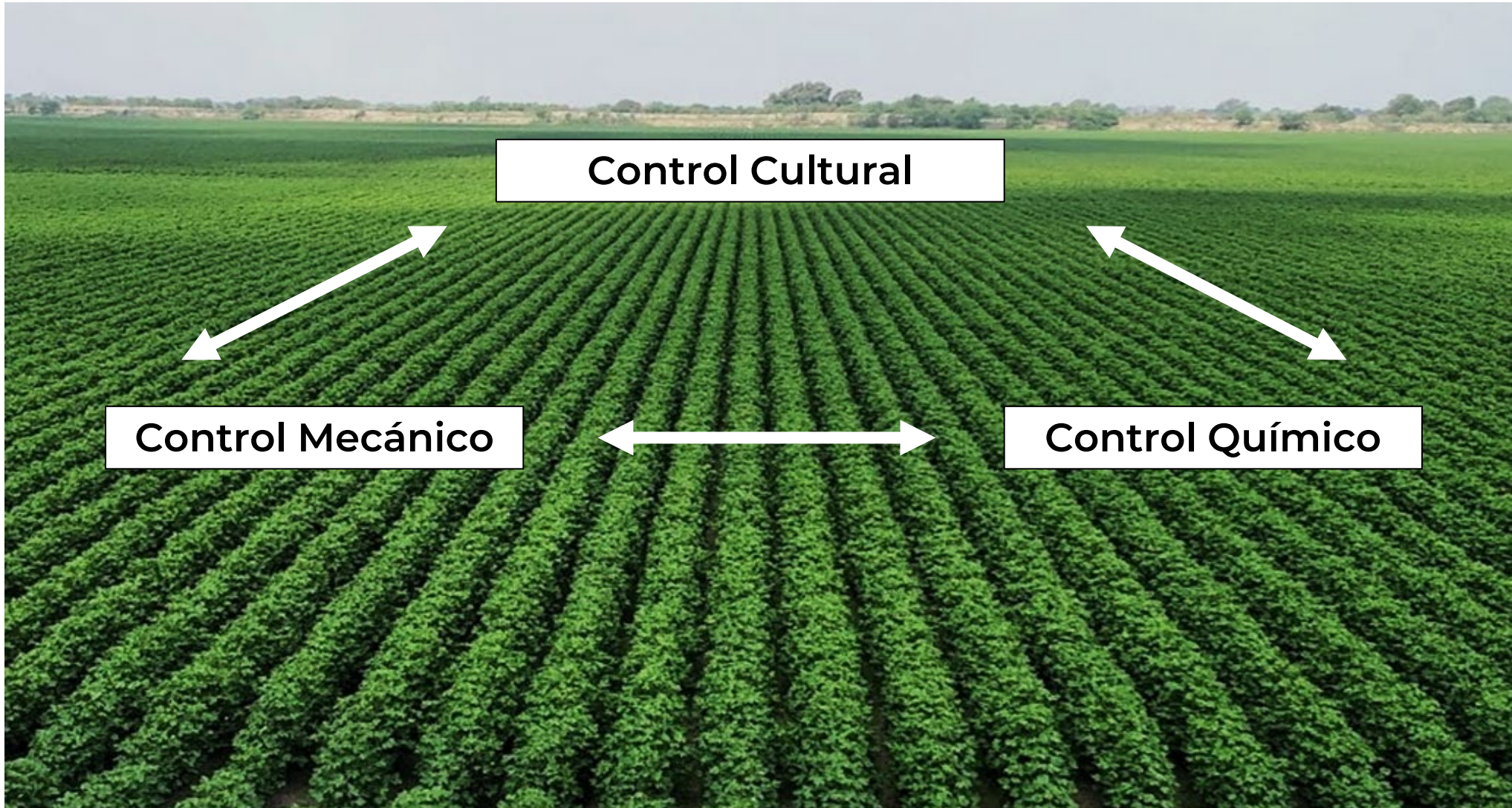
Rosales-Robles, 2013

Malezas en algodónero

**Periodo crítico de competencia:
50 a 60 días**



Manejo integrado de malezas



Uso de escardas y deshierbes manuales

Oportunidad, efectividad, costo?



Efectividad de herbicidas en algodónero

Bueno: 9-10	Regular: 6 - 8	Pobre: 5 o menos
-------------	----------------	------------------

Zacates

Hojas anchas

	Herbicida	Zacates				Hojas anchas								
		SETAD	ECHCO	LEPMU	SORHA (R)	IPOHE	HELAN	AMAPA	PTNHY	XANST	SOLEL	CONAR	CYPES CYPRO	
PSI/PRE	Trifluralina (3)	9	9	9	4	3	2	9	2	2	0	0	0	Problemas en PRE: hojas anchas perennes y coquillos
	Acetoclor (15)	9	9	9	2	3	2	9	2	2	0	0	6	
	Fluometuron (5)	7	7	7	0	8	9	9	8	9	2	2	5	
POST	Piritiobac (2)	3	5	5	2	9	9	8	5	7	2	2	5	Problemas en POST: hojas anchas anuales y perennes y coquillos
	Trifloxisulfuron (2)	4	4	4	5	9	9	8	5	9	2	2	8	
	Clethodim (1)	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fluazifop (1=	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	

SETAD: *Setaria adherenes*; ECHCO: *Echinochloa colona*; LEPMU: *Leptochloa mucronata*; SORHA: *Sorghum halepense*; IPOHE: *Ipomoea hederacea*; HELAN; *Helianthus annuus*; AMAPA: *Amaranthus palmeri*; PTHNY: *Parthenium hysterophorus*; XANST: *Xanthium strumarium*; SOLEL: *Solanum elaeagnifolium*; CONAR: *Convolvulus arvensis*; CYPRES: *Cyperus esculentus*; CYPRO: *Cyperus rotundus*

Efectividad de herbicidas en algodónero

Bueno: 9-10 Regular: 6 - 8 Pobre: 5 o menos

Zacates

Hojas anchas

	Herbicida	Zacates				Hojas anchas							
		SETAD	ECHCO	LEFMU	SORHA (R)	IPOHE	HELAN	AMAPA	PTNHY	XANST	SOLEL	CONAR	CYPES CYPRO
PSI/PRE	Trifluralina (3)	9	9	9	4	3	2	9	2	2	0	0	0
	Acetoclor (15)	9	9	9	2	3	2	9	2	2	0	0	6
	Fluometuron (5)	7	7	7	0	8	9	9	8	9	2	2	5
POST	Piritiobac (2)	3	5	5	2	9	9	8	5	7	2	2	5
	Trifloxisulfuron (2)	4	4	4	5	9	9	8	5	9	2	2	8
	Clethodim (1)	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fluazifop (1)	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0
	Glifosato (9)	9	9	9	9	7	9	9	8	9	7	9	7
	Glufosinato (10)	9	9	9	7	8	9	9	9	9	6	5	5

Problemas en POST: coquillos e *Ipomoea*

Algodonero tolerante a glifosato

Control de zacates y hojas anchas anuales y perennes

1ª generación: aplicación total sólo hasta 4ª hoja

2ª generación: aplicación total desde emergencia hasta 22 nudos

Correhuela perenne
Convolvulus arvensis



Glifosato 1.45 kg/ha 15 DDA

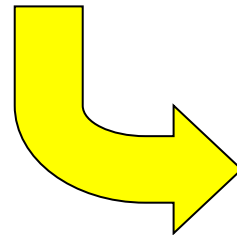


Algodonero tolerante a glifosato

Control de zacates y hojas anchas anuales y perennes



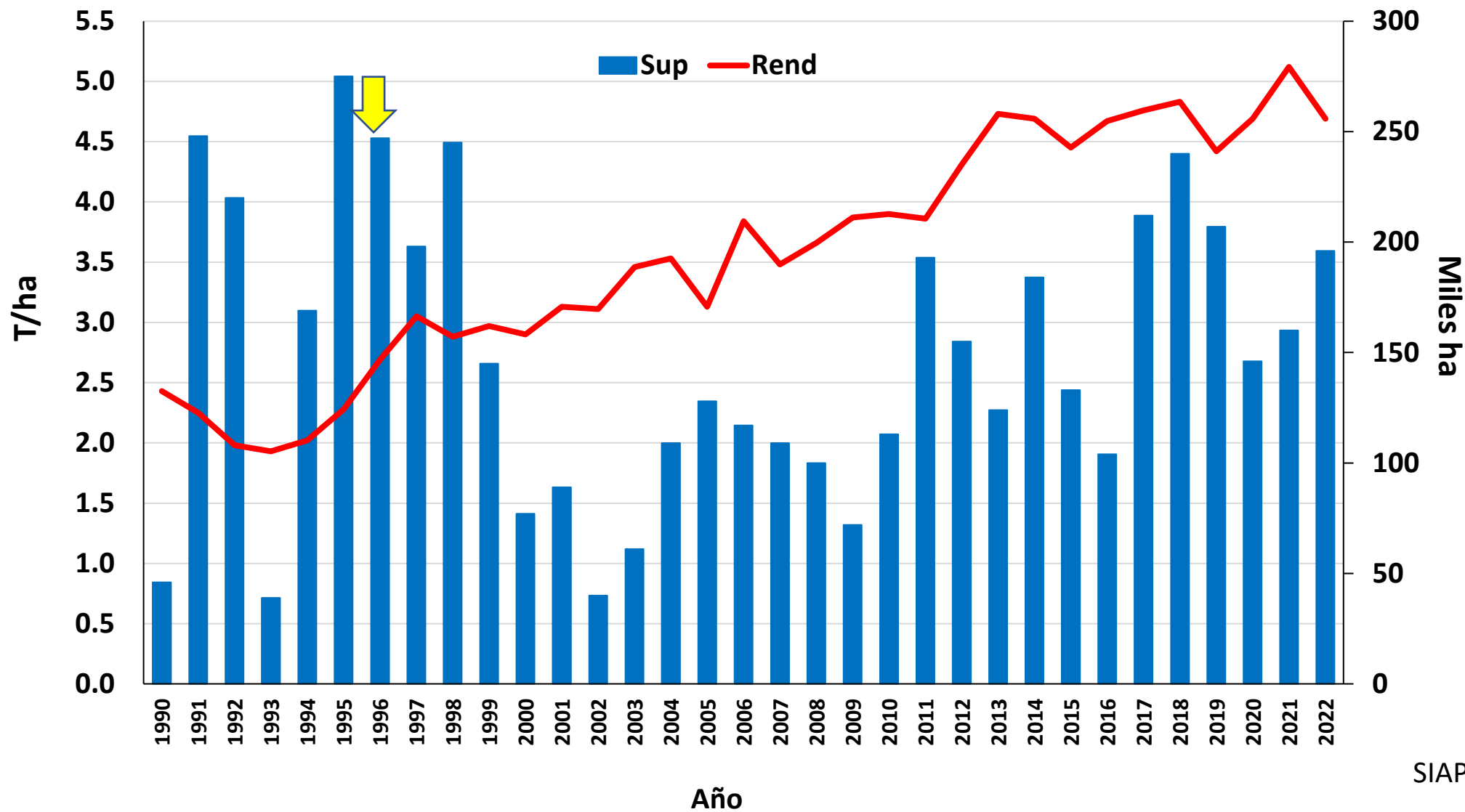
Convolvulus arvensis
Amaranthus palmeri
Urochloa fasciculata
Echinochloa colona
Cucumis melo



Glifosato 1.45 kg/ha 15 DDA



Algodonero GM en México



SIAP, 2023

Manejo de algodónero tolerante a glifosato en México

Encuesta a 297 productores:

- CONAR; AMAPA; IPOSP
- 85% labranza convencional
- 91% escardas (promedio 2.1/ciclo)
- 2.1 aplicaciones de 4 L/ha por ciclo

Otros herbicidas:

PSI	16%
PRE	8%
POST	4%



Rosales-Robles, 2013

Malezas resistentes a glifosato

- 364 casos reportados en 30 países
- 59 especies resistentes de 1996 al 2023
- 18 especies en EUA; 8 en México
- *23 especies con resistencia múltiple*

Heap, 2024

Amaranthus palmeri

- Menor absorción y transporte del glifosato
- Mutación en enzima EPSPS



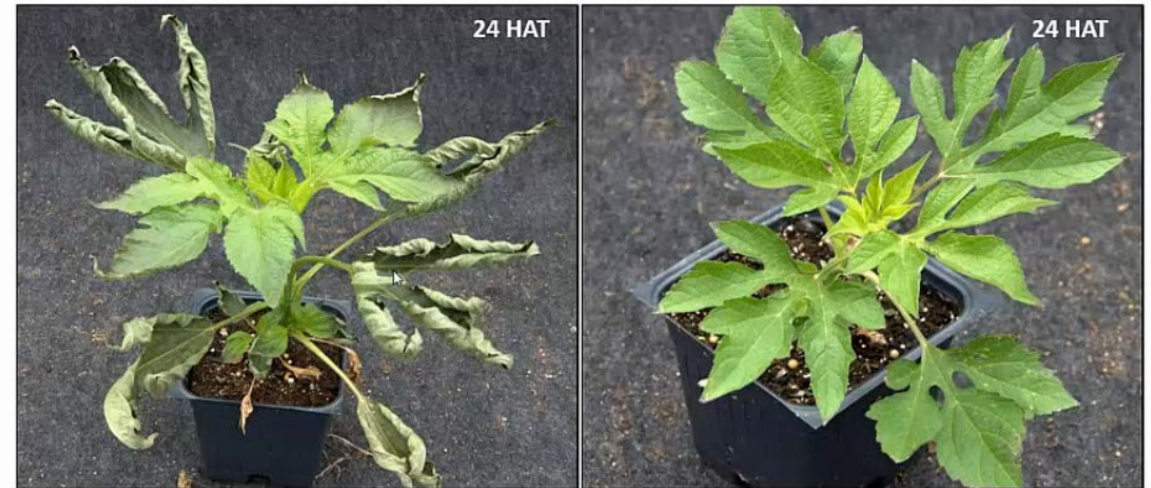
Chihuahua, México

Domínguez, et al., 2017

www.weedscience.org/Pages/filter.aspx

Ambrosia trifida

- Resistencia no relacionada con el sitio de acción



Glyphosate Resistant
Rapid Cell Death

Glyphosate Susceptible

Van Horn and Westra, Colorado State Univ.

Malezas resistentes a glifosato en algodónero en México

Amaranthus palmeri



Parthenium hysterophorus



Controversia con el glifosato

- En marzo 2015 el IARC (Agencia Internacional de Investigación en Cáncer) de la Organización Mundial de la Salud clasificó al glifosato en el grupo **2A** como ***probable carcinógeno***
- **Malathion y Diazinon** están en la misma categoría **2A**
- Alrededor de 18 agencias internacionales no coinciden con la clasificación del IARC (**entre otras: EPA y FDA en EUA; Health Canada y EFSA en Europa**)
- **Unión Europea extendió en noviembre de 2023 el registro de glifosato por 10 años hasta 2033**
- Dos decretos en México (31 dic. 2020; 13 feb. 2023) **han estipulado la prohibición de glifosato a partir del 1 de abril de 2024**
- Se está buscando **“sustituir al glifosato por alternativas sostenibles y culturalmente adecuadas, que permitan mantener la producción y resulten seguras para la salud humana, la diversidad biocultural del país y el ambiente”**

Controversia con el glifosato

CONACYT ha presentado y hecho públicas distintas alternativas viables, de probada efectividad y con potencial para prescindir del glifosato y los herbicidas hechos a base de esa sustancia, consistentes en bioherbicidas y prácticas agroecológicas, aplicables a cualquier escala de producción y para diversos cultivos.

Desarrollo, a cargo de universidades públicas y empresas, de **cinco nuevos herbicidas agroecológicos** y se han identificado **siete bioherbicidas disponibles a nivel mundial**

Se posterga prohibición el 1 de abril de 2024



Manejo adecuado de glifosato en algodónero

- Sembrar en terrenos sin malezas establecidas
- Usar herbicidas PRE (acetoclor) o PSI (trifluralina)
- Aplicar dosis de etiqueta
- Aplicación oportuna: malezas menores de 10 cm
- Mezclar o rotar con herbicidas con diferentes mecanismo de acción para evitar desarrollo o control de biotipos de maleza resistentes
- **MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS**



Tamaño de *Amaranthus palmeri* y su control con glifosato en algodón GM



Opciones de manejo de malezas SIN glifosato

- **Herbicidas residuales: Trifluralina PSI; Pendimetalina PRE (3); Acetoclor (15) PRE: control de gramíneas anuales y hojas anchas de semilla pequeña (quelite)**
- **Glufosinato de amonio POST (10) en variedades GL y GLT y Xtendflex**
- **Variedades Bollgard® 3 Xtendflex® : Xtendimax (Dicamba 4)**
- **Rotación de cultivos: maíz y otros cultivos**
- **Labranza profunda**
- **Escardas**
- **Eliminar escapes para evitar aporte de nuevas semillas**

Acetoclor (PRE)

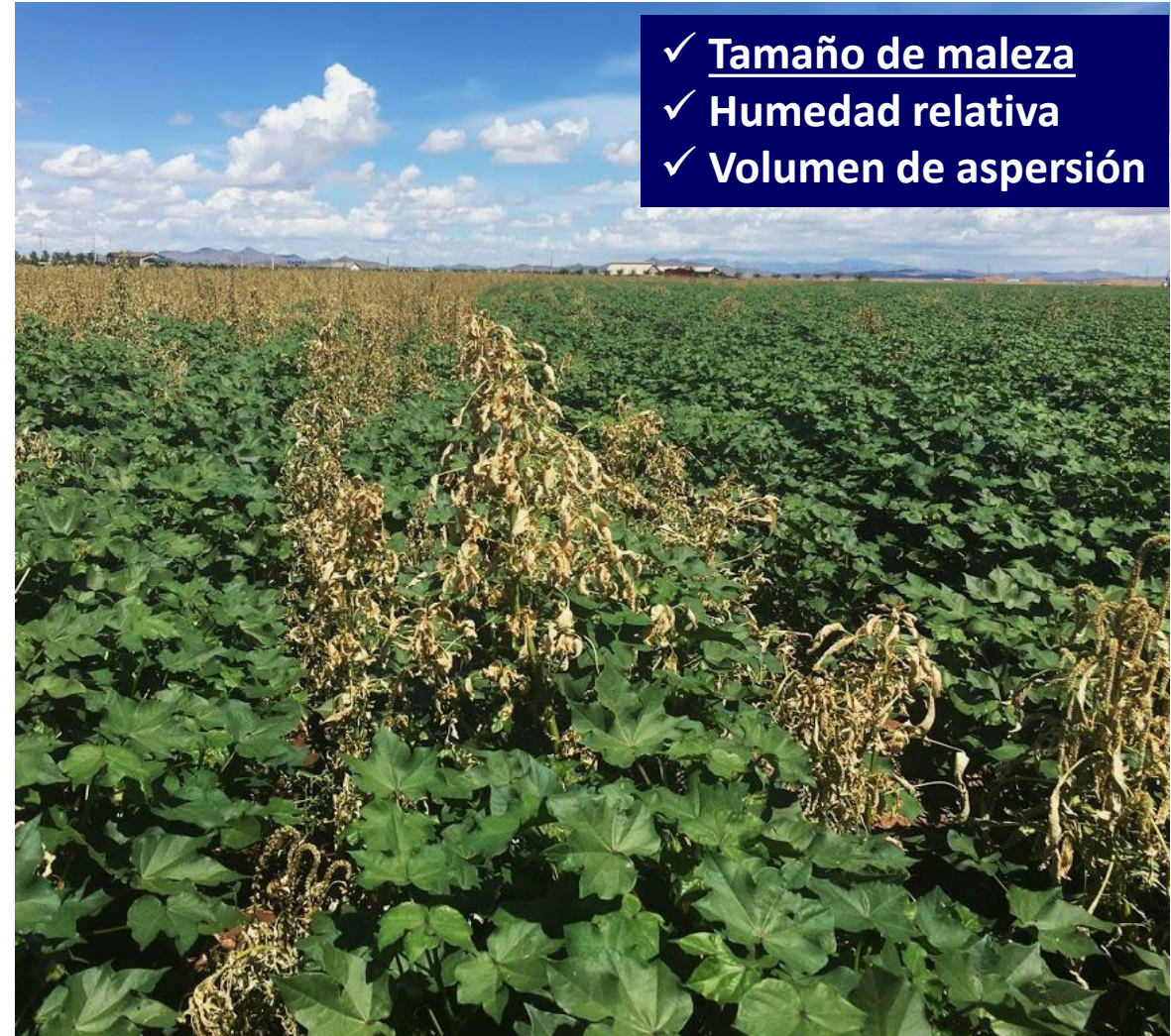
Amaranthus palmeri

- ✓ **Acetoclor (15)**
- ✓ **Control residual zacates y algunas hojas anchas anuales**
- ✓ **No requiere incorporación mecánica al suelo**
- ✓ **Requiere activación con lluvia o riego**



Algodonero tolerante a glufosinato de amonio

Herbicida de contacto



- ✓ Tamaño de maleza
- ✓ Humedad relativa
- ✓ Volumen de aspersión

Algodonero tolerante a glufosinato de amonio



Amaranthus palmeri
Helianthus annuus

Rosales y Sanchez, 2005

Glufosinato de amonio y glifosato

- **Herbicida de contacto**
- **Malezas < 10 cm**
- **Mayor cobertura de aspersion**
- **Efecto de humedad relativa**
- **Sin control de malezas perennes**



Glufosinato de amonio



Glifosato

Algodonero tolerante a dicamba

- Xtendimax: formulación de dicamba con menor volatilidad: sal diglicol amima
- Herbicida sistémico POST y con poca acción PRE.
- Muy soluble en agua y poco retenido en suelo.
- Dicamba: 350 g/L; Dosis 1.6 L/ha (560 g/ha)
- Seguro únicamente variedades de algodón con tecnología Bollgard® 3 Xtendflex®.

Control de malezas difíciles de hoja ancha



Ipomoea spp.
Correhuela, trompillo.



Amaranthus palmeri.
Quelite RG

Algodonero tolerante a dicamba

Control de malezas de hoja ancha tolerantes y resistentes a glifosato



Correhuela



Tomatillo



Testigo sin aplicación



Dicamba 560 g/ha 7 DDA

Aplicación de herbicidas POST de contacto con “campanas”

Diuron (5), MSMA (0), paraquat (22), fomesafen (14), carfentrazone (14) saflufenacil (14) y otros :

Requieren aplicarse en malezas ≤ 10 cm



McCloskey



Manejo de malezas en algodónero sin glifosato

Evite sembrar en lotes con antecedente de malezas de difícil control

Convolvulus arvensis



Solanum elaeagnifolium



Ipomoea spp.



Cyperus spp.



Manejo de malezas en algodónero en México

Falta herramientas para el control de hojas anchas anuales de semilla grande (*Ipomoea*)

PRE: Fluometuron?

POST: Pirithioac sodio?

Trifloxisulfuron?



Trifloxisulfuron en algodónero



Herbicida Agrícola / Gránulos dispersables

FICHA TÉCNICA

A. GENERALIDADES DEL PRODUCTO

“COMPOSICIÓN PORCENTUAL”

INGREDIENTE ACTIVO:

Trifloxysulfuron sodio: Sal de sodio 1-(4,6-dimetoxipirimidin-2-il)-3-[3-(2,2,2-trifluoroetoxi)-2-piridisulfonil] urea (Equivalente a 750 g de i.a./Kg).

% EN PESO

75.00

INGREDIENTES INERTES:

Surfactantes, antiespumante y vehículo.

25.00

Envoke en algodón en EUA:

- POST total en algodón de **mínimo 5 hojas**
- Dosis de 7 a 10 g/ha
- Malezas menores de 10 cm
- Controla hojas anchas anuales y suprime coquillos
- Se requieren 7 meses para rotar con maíz o sorgo

CULTIVO	MALEZAS		Dosis g/ha	Recomendaciones
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO		
Caña de azúcar (100)	Hierba de pollo Coquillo Quelite Golondrina Zacate salado Hierba amargosa Cola de zorra Zacaton Balsilla Acalipha Zacate de año Caminadora Verdolaga	<i>Commelina diffusa</i> <i>Cyperus esculentus</i> <i>Amaranthus hybridus</i> <i>Euphorbia hirta</i> <i>Leptochloa filiformis</i> <i>Ambrosia artemisiifolia</i> <i>Setaria spp.</i> <i>Paspalum spp</i> <i>Phyllanthus niruri</i> <i>Acalipha virginica</i> <i>Panicum fasciculatum</i> <i>Rottboellia exaltata</i> <i>Portulaca oleracea</i>	50	Aplicación en post-emergencia a la maleza y al cultivo, procurando dirigir la aspersion a la maleza.
Limonero, Mandarino, Naranja y Toronjo (S/L)	Achual Aceitilla Coquillo Zacate pata de gallo Arrocillo Dormilona	<i>Baltimora recta</i> <i>Bidens pilosa</i> <i>Cyperus esculentus</i> <i>Digitaria sanguinalis</i> <i>Echinochloa colona</i> <i>Mimosa pudica</i>	40	Aplicación dirigida en post-emergencia a la maleza.

Manejo de malezas en algodónero en México

**Problemas graves de
coquillos?**

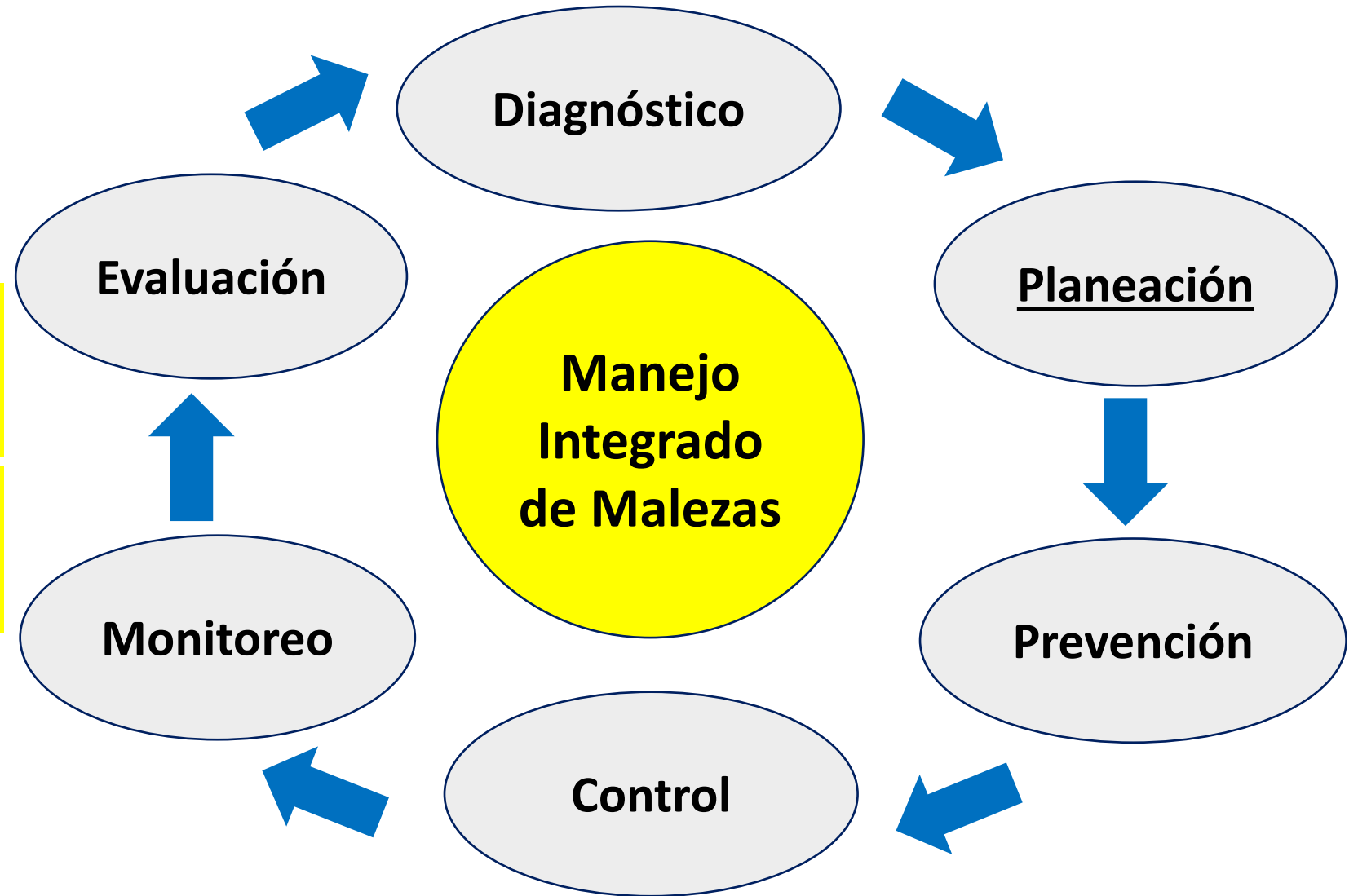
Rotación de cultivos



Manejo integrado de malezas

MIM es un proceso continuo al tratar de manejar seres vivos que evolucionan

Ejemplos:
- cambios de especies de malezas
- malezas resistentes a herbicidas



Gracias

Enrique Rosales Robles
enrique_77840@yahoo.com
WhatsApp: 899 1223588