

# Problemática de malezas en maíz y sorgo y soja cual es su manejo

**Ing. Agr. M.Sc. Marcelo Metzler**  
**6 de septiembre de 2017**



# PLATÓN

(427 a.C. – 347 a.C.)



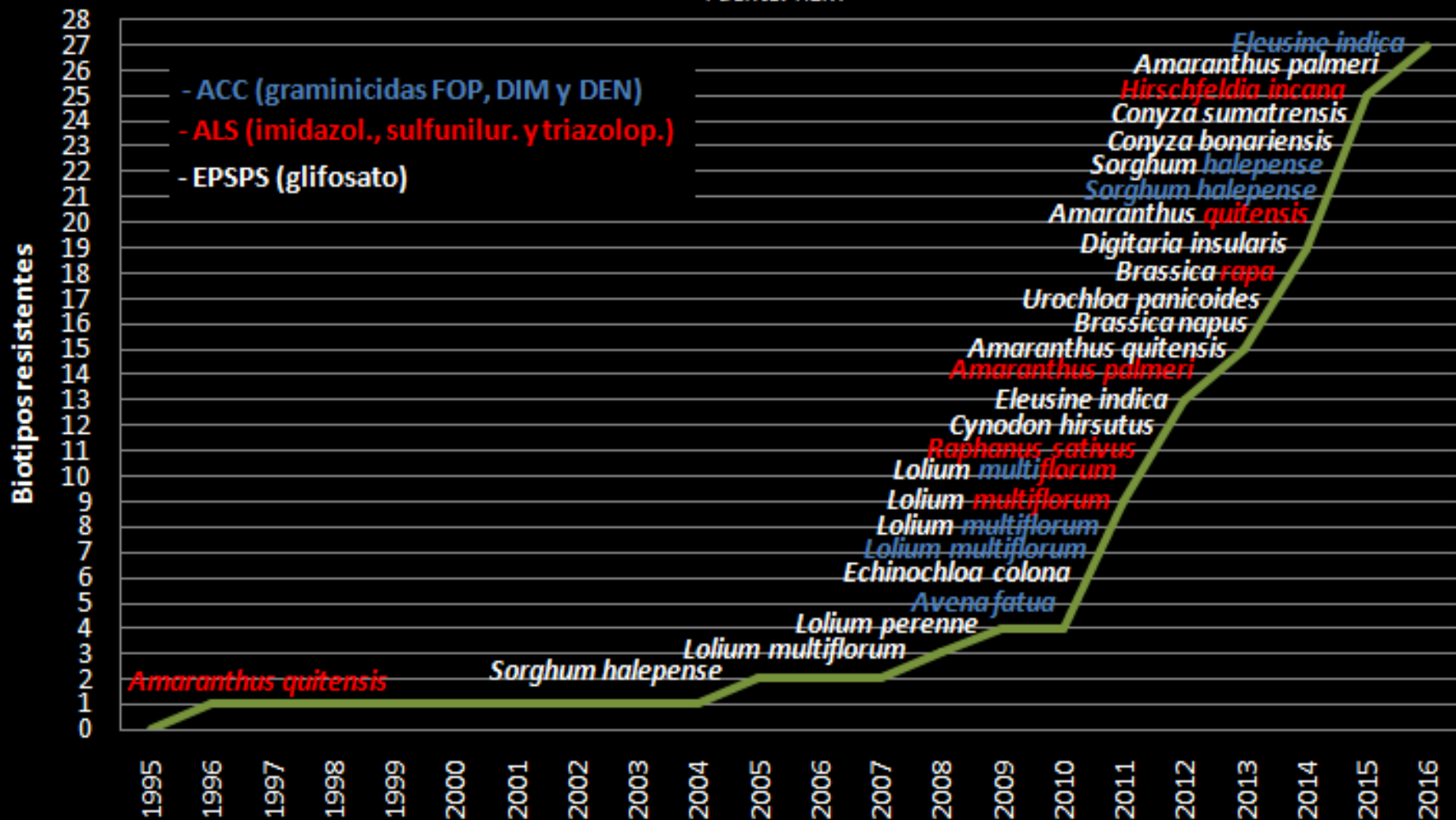


Por favor piensen.....!!!!  
Que país me van a dejar!!!!



# Resistencias acumuladas en Argentina

Fuente: REM



**+ 2 U\$S/ha**



**Aceite degomado**



**Aceite Metilado + Organosilicona**

**Doble golpe  
+ 40 U\$S/ha**



100

90



Graminicida + aceite metilado + organosilicona

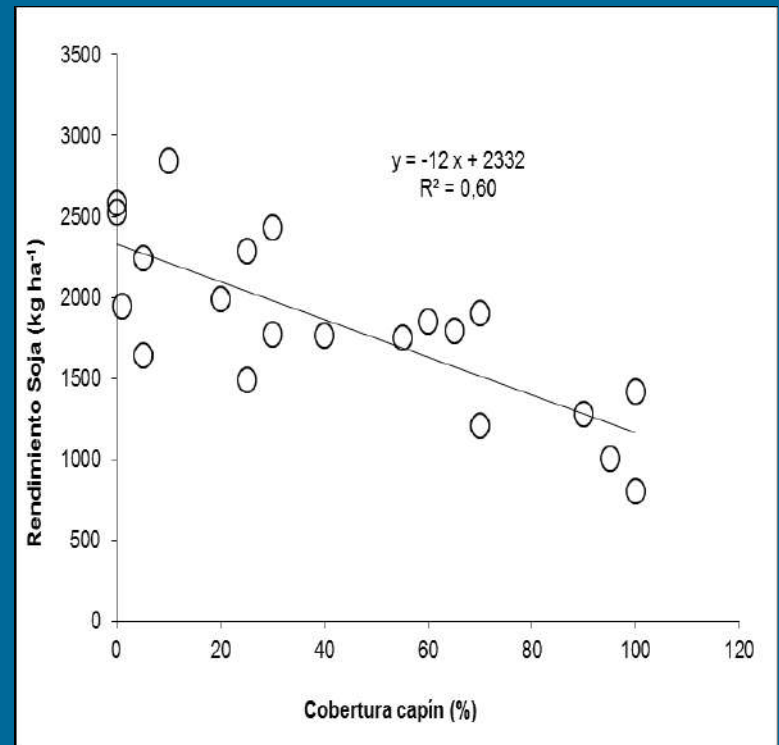
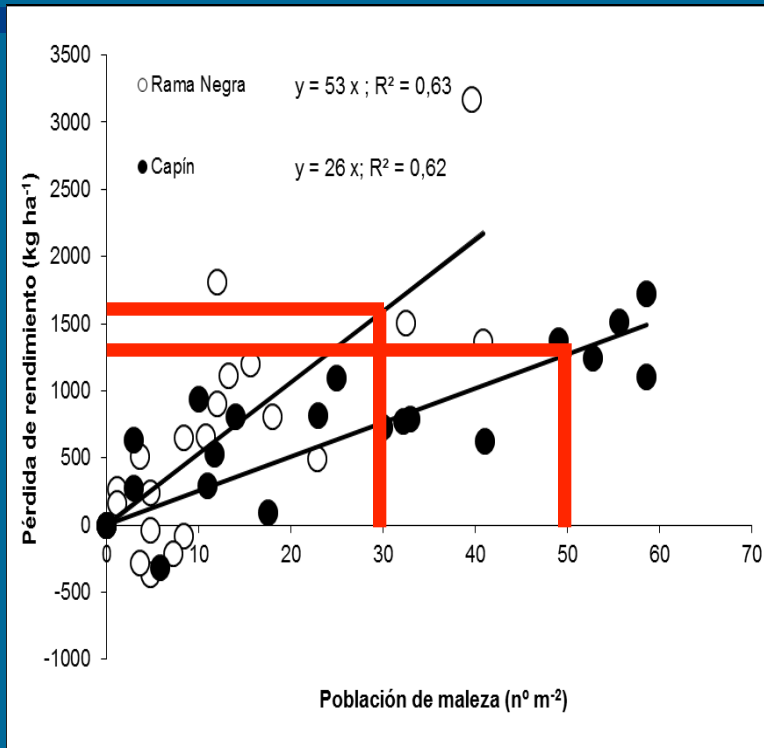
■ 20 DDA



Testigo



Graminicida + alcohol etoxilado



Pautasso J.M., 2016



**Control tardío con doble golpe**

**Doble barbecho**



**Resiembra  
+ 40 U\$S/ha**

**El costo de no  
planificar  
+ ?? U\$S**





# Experiencias locales en el manejo de “yuyo colorado”



**Herbicida: Imazetapir**  
**Biotipo: Marcos Juárez**



**T**                    **1 x**                    **2 x**                    **4 x**                    **8 x**                    **16 x**                    **32 x**                    **64 x**

**x= dosis recomendada**

Tuesca & Nisensohn (2001).

T. Producto\*

Dosis  
g.e.a. o ml p.f. ha<sup>-1</sup>



+ imazetapir  
52,5%)

% + imazetapir  
52, 5%) +  
dimetenamida

+ imazetapir  
52,5%)

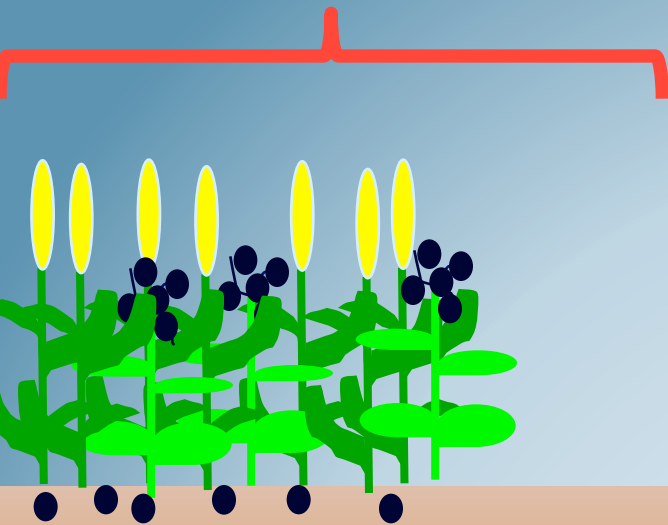
santorencil

santorencil

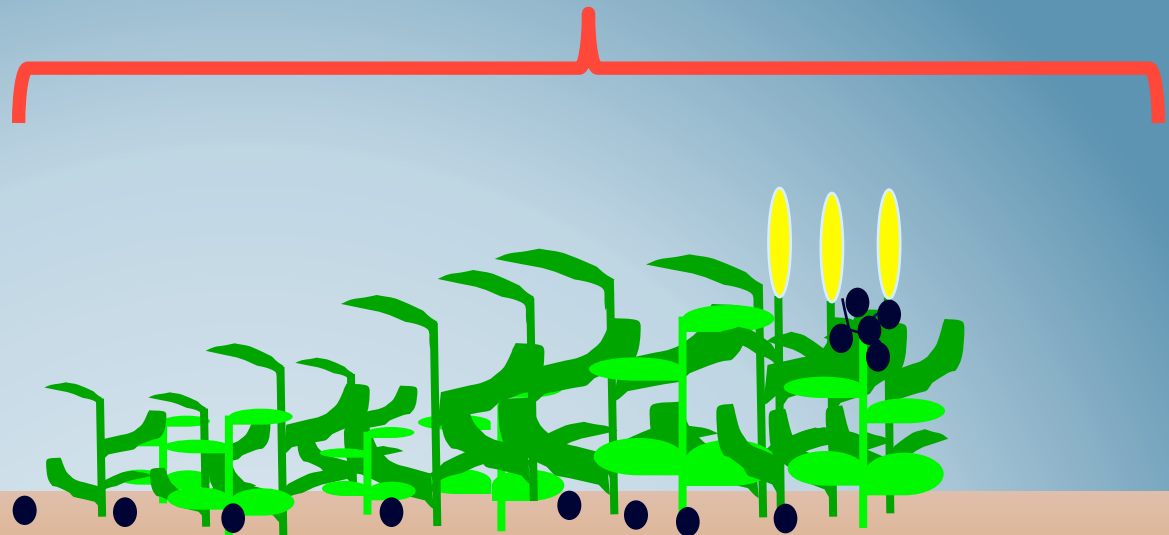
DDA  
DDA



Población de semillas del banco al tiempo  $t = 100$

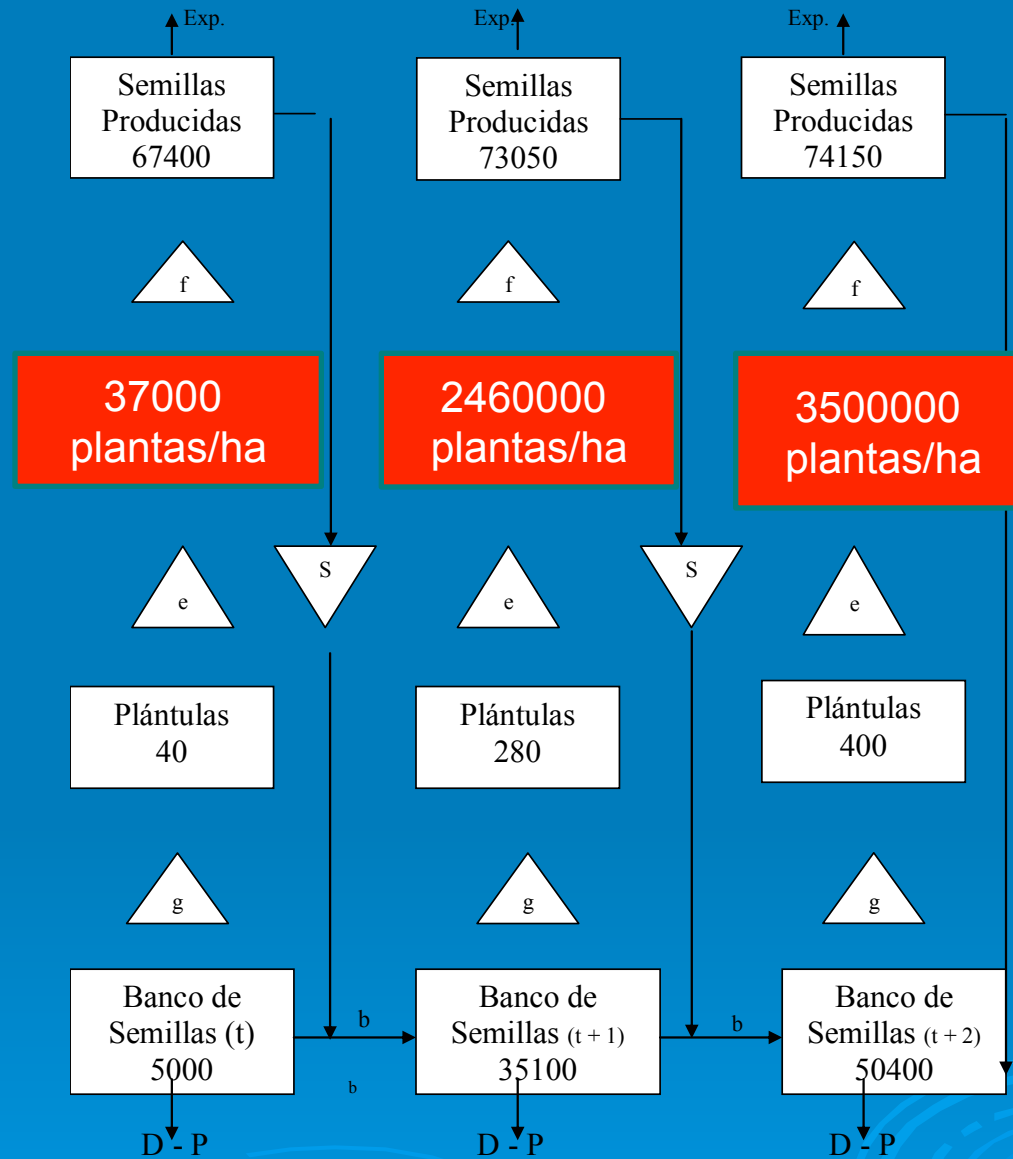


Población de semillas del banco al tiempo  $t + 1 = 130$



Modelo diagramático de *Amaranthus quitensis* durante tres campañas en soja, sin medidas de control. Los valores corresponden a

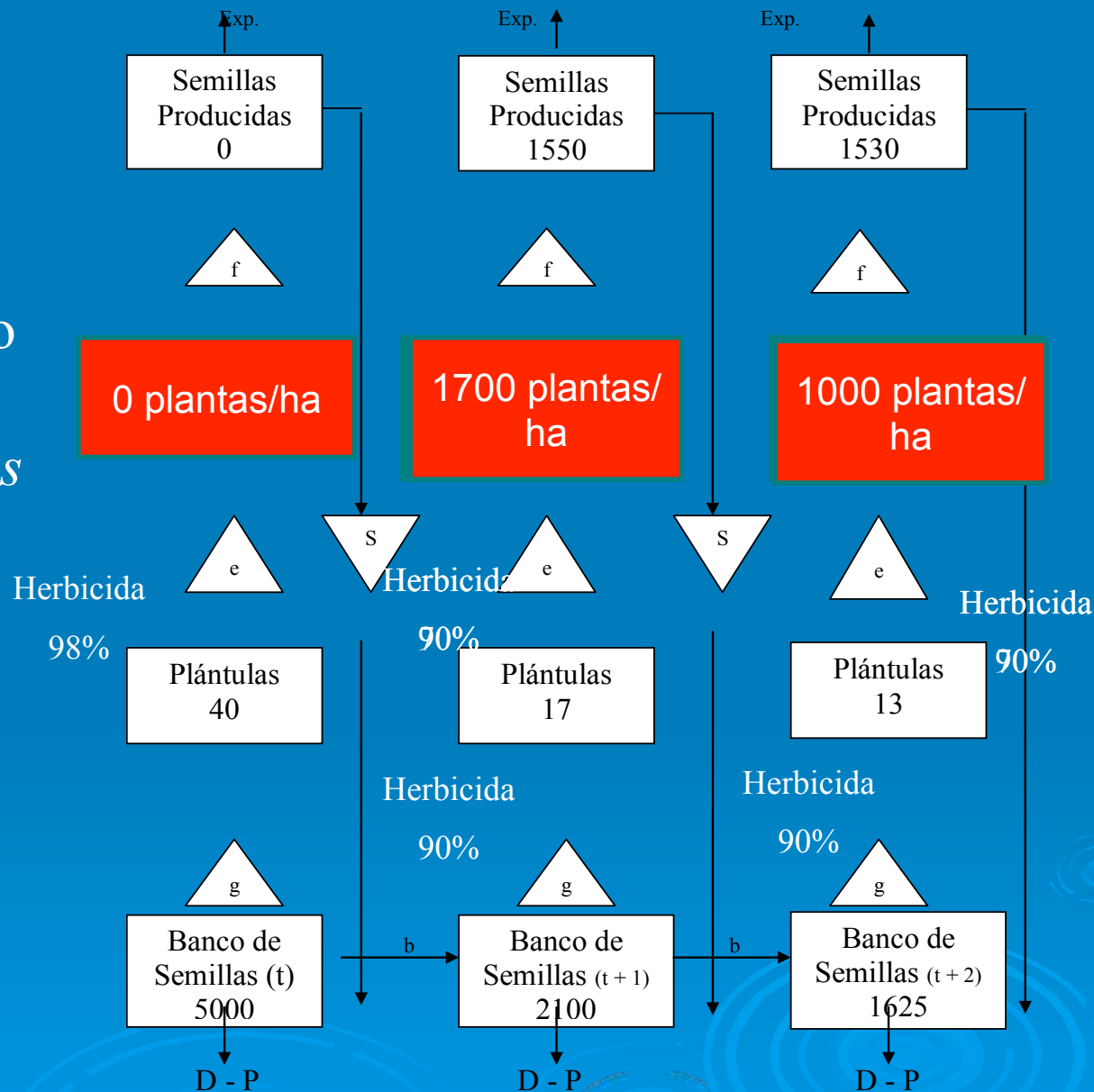
1 m<sup>2</sup>



**g** = reclutamiento: 0.8 %; **e** = sobrevivientes  $y = 1 - 0.00826 \cdot \text{densidad}$   
**f** = fecundidad  $y = 57828 \cdot x^{-0.957}$  **s** = lluvia de semillas (30% + 42%)  
**D** = Decaimiento de semillas: 58%.  
**P** = Pérdida de semillas: **P** predación: 32%.  
**Exp**: pérdida por cosechadora: 28%.

Modelo diagramático de una población de *Amaranthus quitensis* durante tres campañas en soja, con control químico.

Los valores corresponden a 1 m<sup>2</sup>





Tasa anual de crecimiento de la población ( $\lambda$ )

$$\lambda = B_{St+1}/B_{St}$$

$B_{St}$  el banco inicial de semillas del suelo

$B_{St+1}$  el banco al final de un período de "t" años

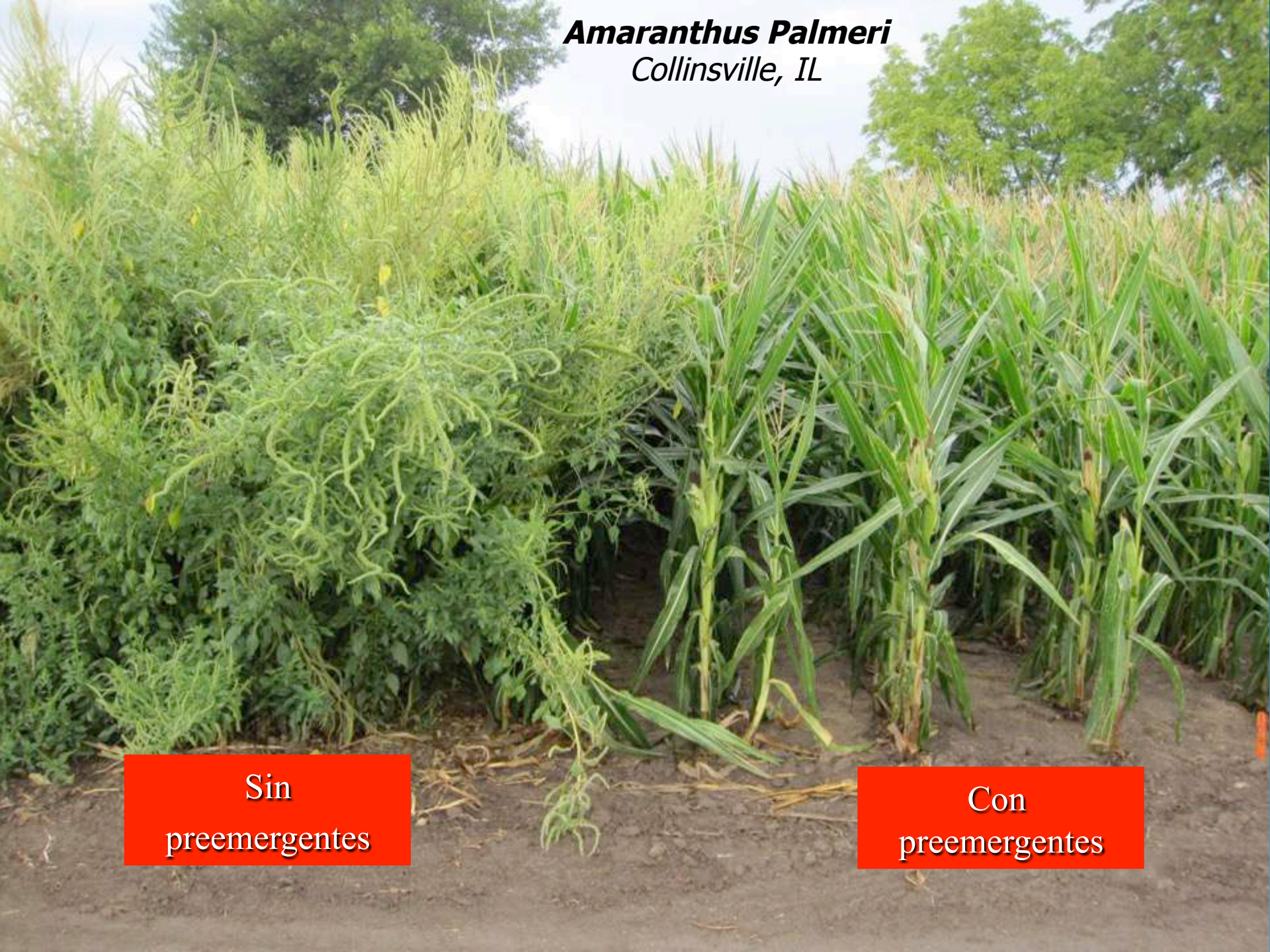
Sin medidas de control  $\lambda$ : 10

Con medidas de control  $\lambda$ : 0,32

Con preemergentes  $\lambda$  cae 28 %

Con postemergentes  $\lambda$  cae 9 %

***Amaranthus Palmeri***  
*Collinsville, IL*

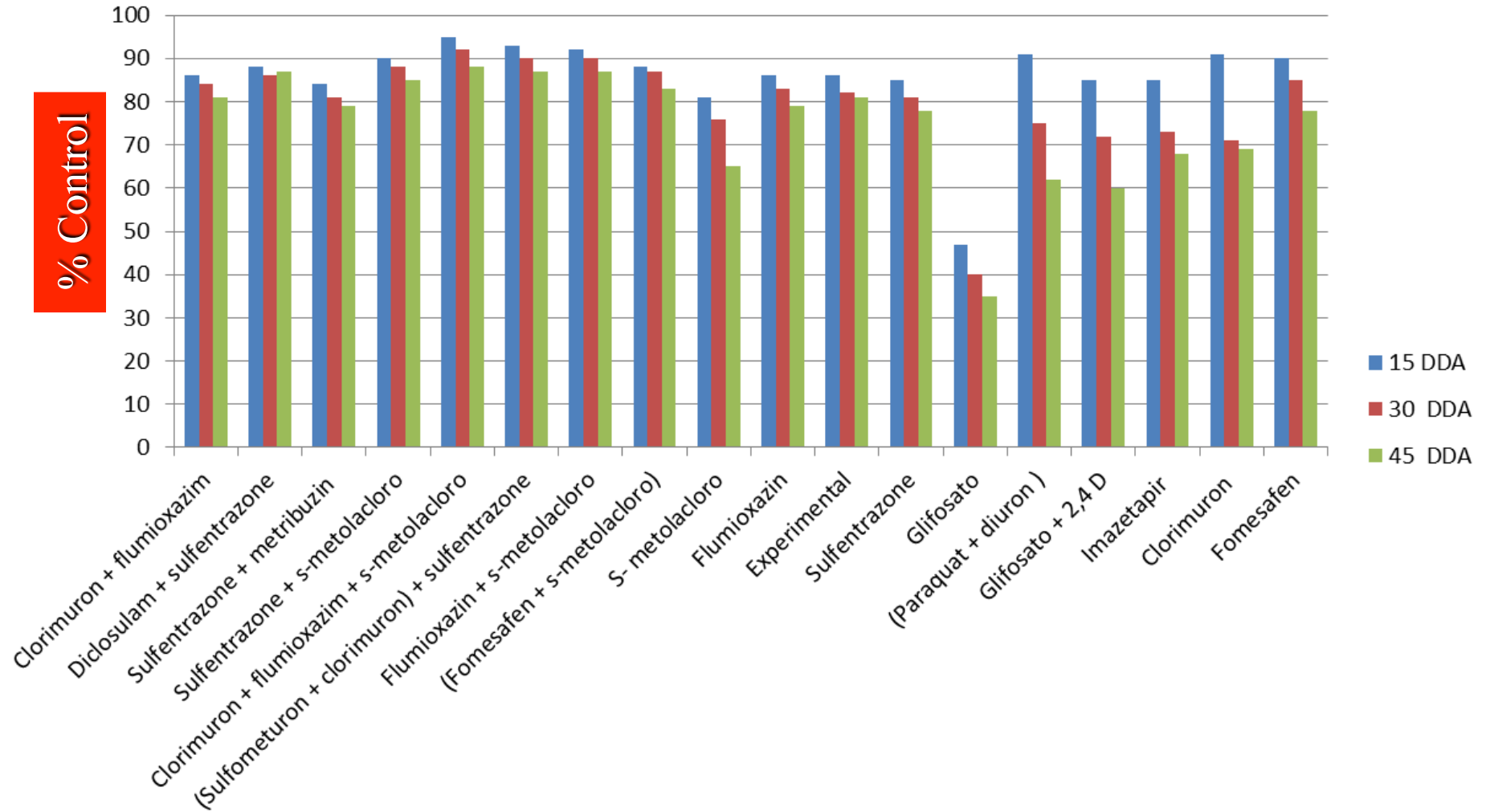


Sin  
preemergentes

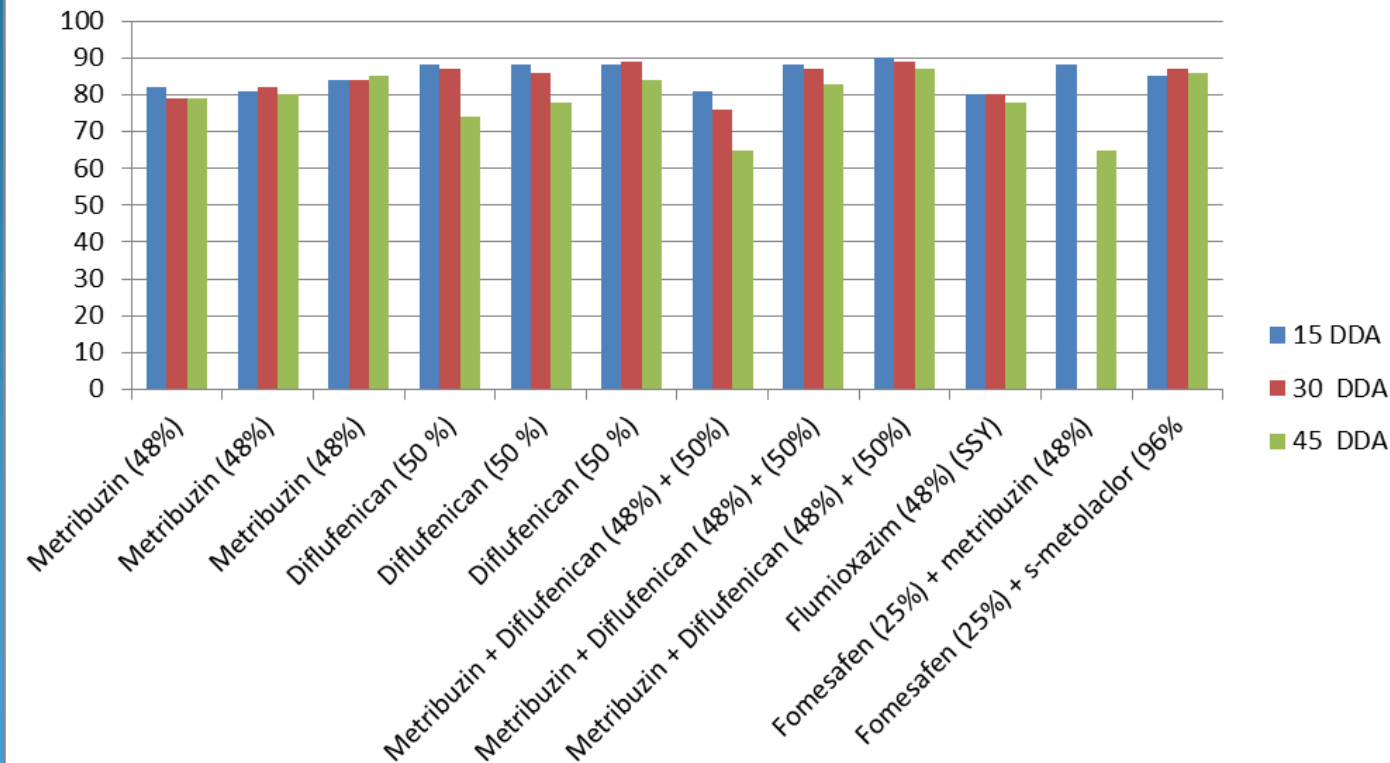
Con  
preemergentes

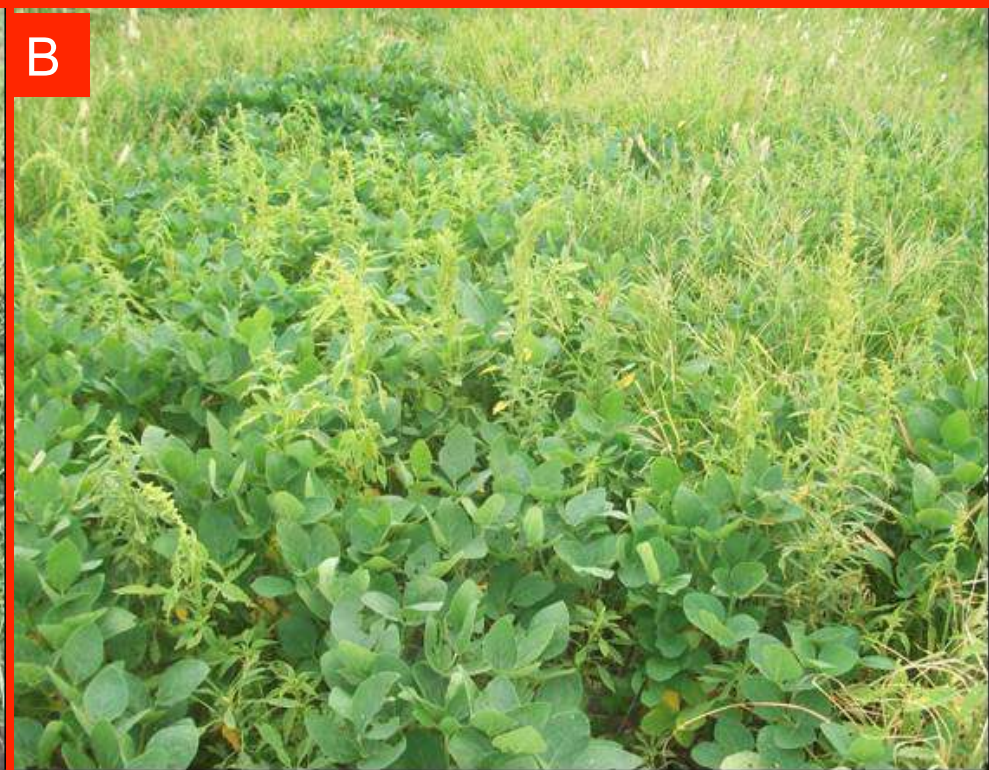
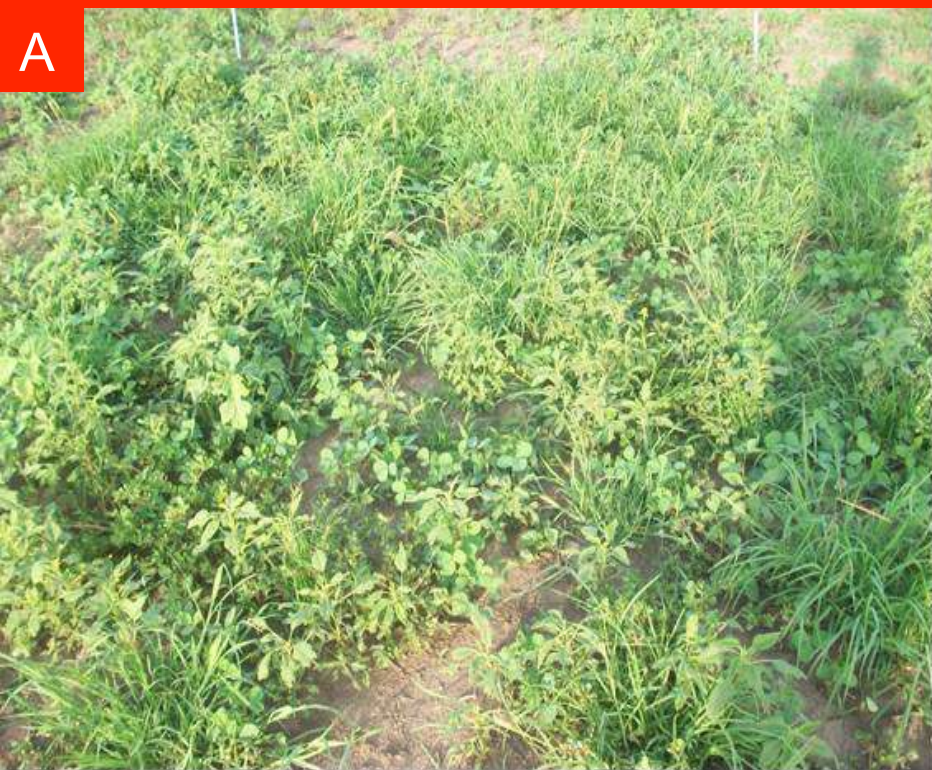
## Preemergentes

## Postemergentes



T	Productos	Dosis g.e.a. o ml p.f. ha <sup>-1</sup>
1	Metribuzin (48%)	750
2	Metribuzin (48%)	1000
3	Metribuzin (48%)	1500
4	Diflufenican (50 %)	200
5	Diflufenican (50 %)	250
6	Diflufenican (50 %)	300
7	Metribuzin + Diflufenican (48%) + (50%)	800 + 250
8	Metribuzin + Diflufenican (48%) + (50%)	1000 + 250
9	Metribuzin + Diflufenican (48%) + (50%)	1200 + 300
10	Flumioxazim (48%) (SSY)	150
11	Fomesafen (25%) + metribuzin (48%)	1000 + 1000
12	Fomesafen (25%) + s-metolaclo (96%)	1000 + 2000
13	Testigo	





Testigo absoluto : 15 DDA B: 45 DDA



Clorimuron + flumioxazin + MSO (A: 15 DDA B: 45 DDA)



Diclosulam + sulfentrazone + MSO (A: 15 DDA B: 45 DDA)



Metribuzin + sulfentrazone + MSO (A: 15 DDA B: 45 DDA)





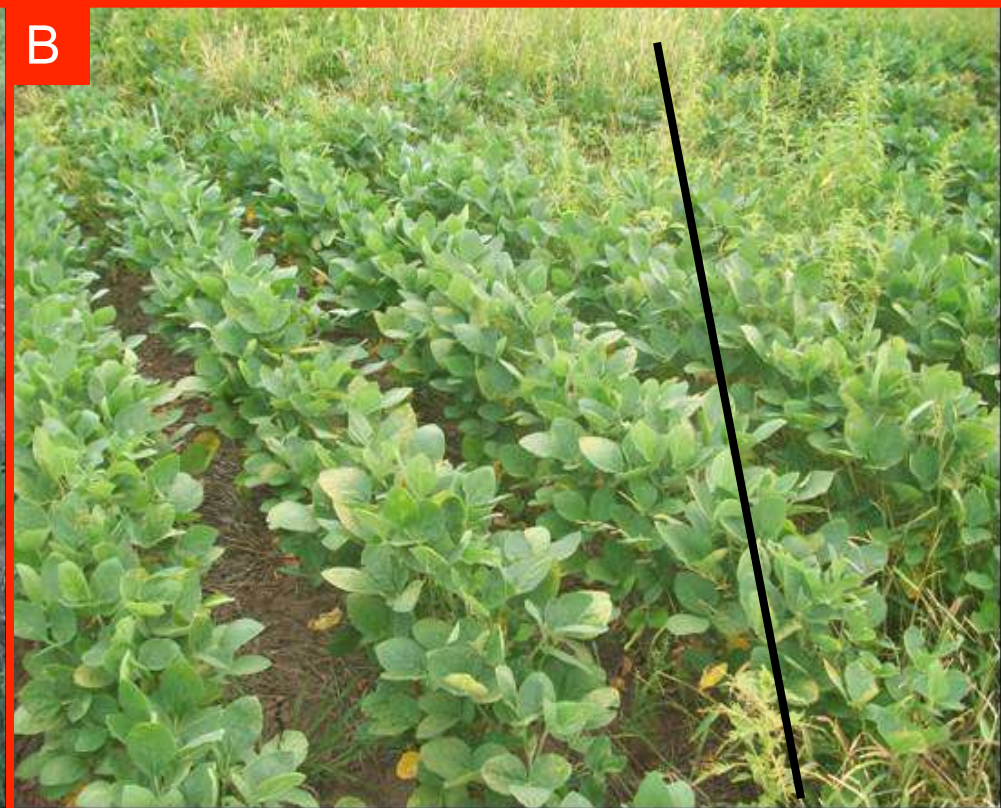
Clorimuron + sulfometuron+ sulfentrazone + MSO (A: 15 DDA B: 45 DDA)



S-metolaclo-ro + sulfentrazone + MSO (A: 15 DDA B: 45 DDA)



Clorimuron + S-metolaclo-ro + flumioxazin + MSO (A: 15 DDA B: 45 DDA)



Flumioxazin+ s-metolacloro + MSO (A: 15 DDA B: 45 DDA)



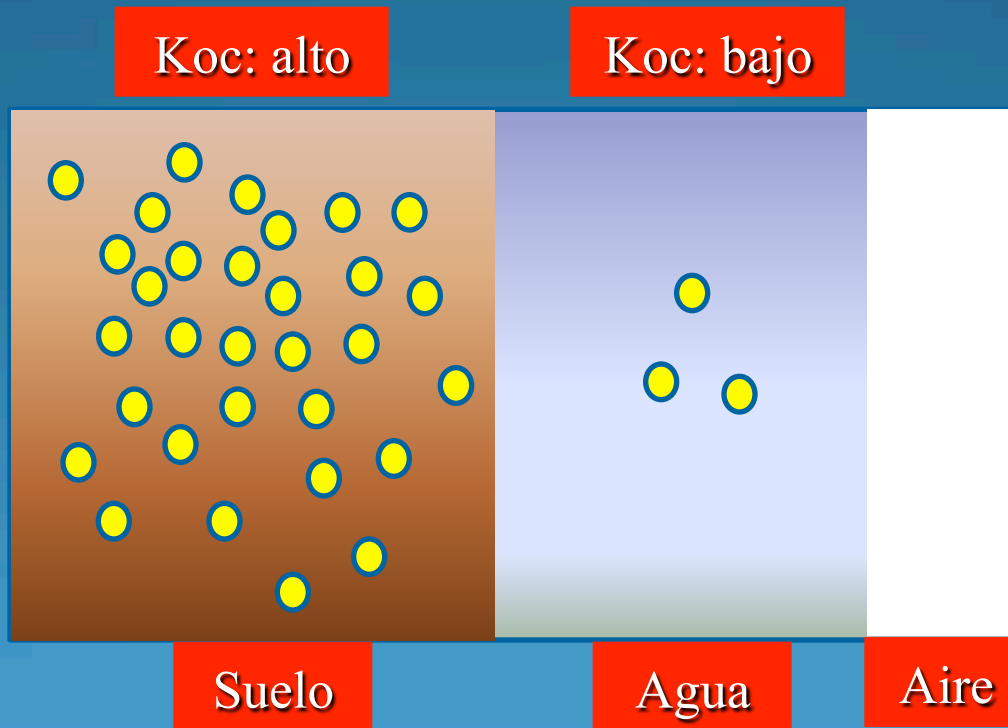
**A:** pendimetalin + saflufenacil

**B:** pendimetalin + atrazina



- Pyroxasulfone 45 DDA

**Koc = Cantidad herbicida en suelo / Cantidad en agua**



# Coeficientes de adsorción (Koc)

	Koc
Paraquat	1.000.000
Glifosato	24.000
Setoxidim	100
Bentazon	34
2,4-D amina	100
2,4-D éster	24
Dicamba	2

**Mucha afinidad  
por coloides**



# Herbidas

Herbicida	Solubilidad	t 1/2	Kd
	ppm	días	ml / g
Alaclor	240	15	170
Atrazina	33	60	100
Clomazone	1,1	90	--
Clorimuron etil	1200	3	--
Dicamba	6500	13	2
<b>Imzetapir</b>	<b>1400</b>	<b>80</b>	<b>10</b>
Linuron	64	60	500
Metolacoloro	488	20	300
Metribuzin	1050	40	60
Metsulfuron metil	213	30	35
Pendimetalin	0,3	90	5000
Picloram	430	90	16
<b>Trifluralina</b>	<b>0,19</b>	<b>126</b>	<b>8000</b>

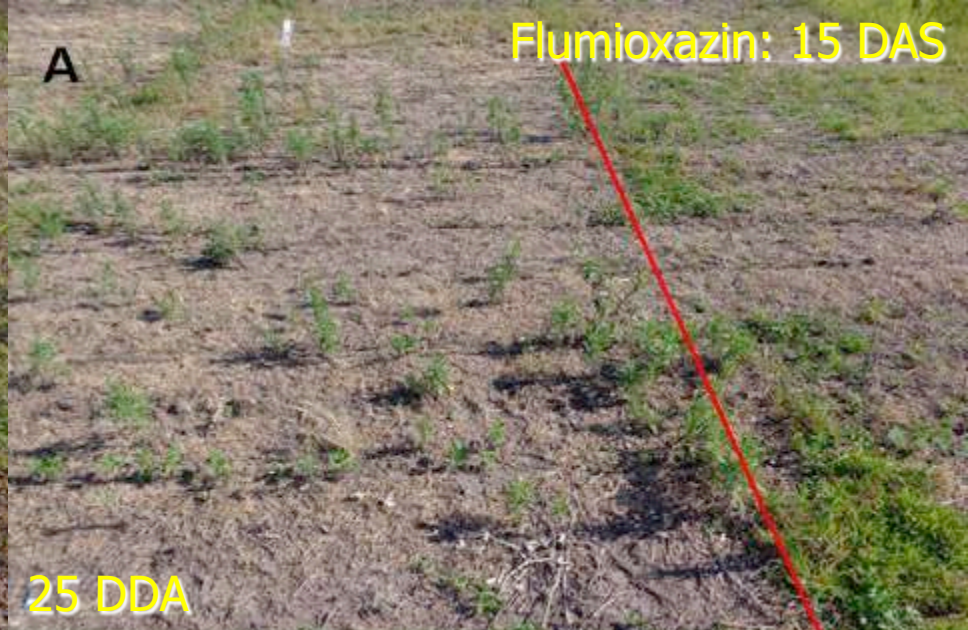
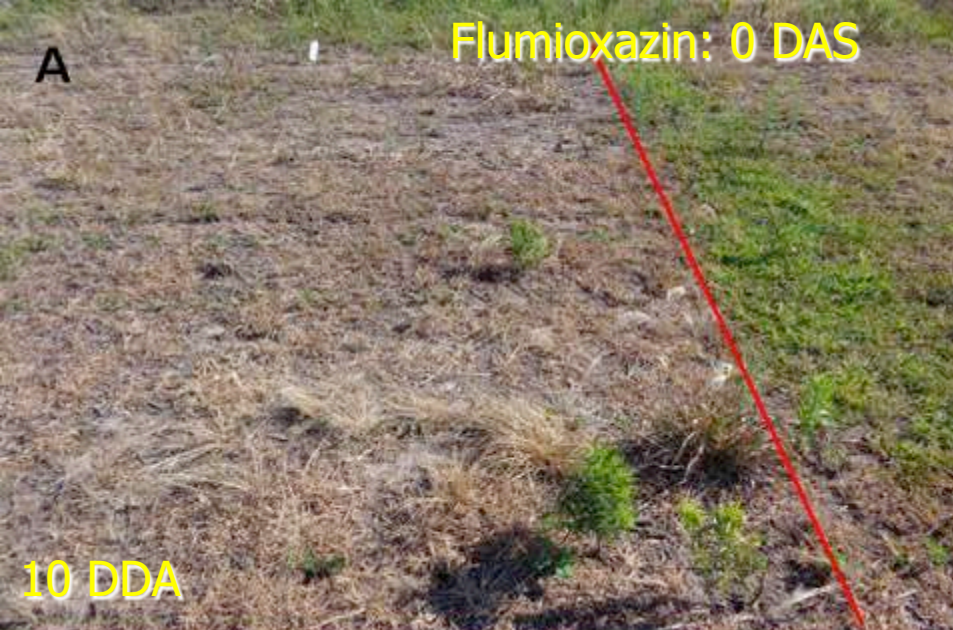
Flumioxazin (20°C):  
Solubilidad: 0,786 ppm  
Koc: 886

Sulfentrazone (20°C) :  
Solubilidad: 780 ppm  
Koc: 43



**123 mm. de lluvia**

**185 mm. de lluvia**



123 mm. de lluvia

185 mm. de lluvia



**Fomesafén + glifosato 55 DDA +  
Organosilicona + MSO**

**Fomesafen + glifofosato 55 DDA +  
organosilicona**



**Fomesafén + s-metolacloro 55 DDA+  
Organosilicona**



**Lactofen 55 DDA+ Organosilicona**

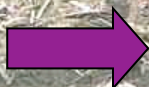
# ***Cultivos de Cobertura***

***Evaluar opciones de especies posibles***



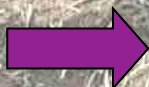
***Fundamental el momento planificado de siembra. (Vicia, Garbanzo, Cereales?)***

***Beneficios***



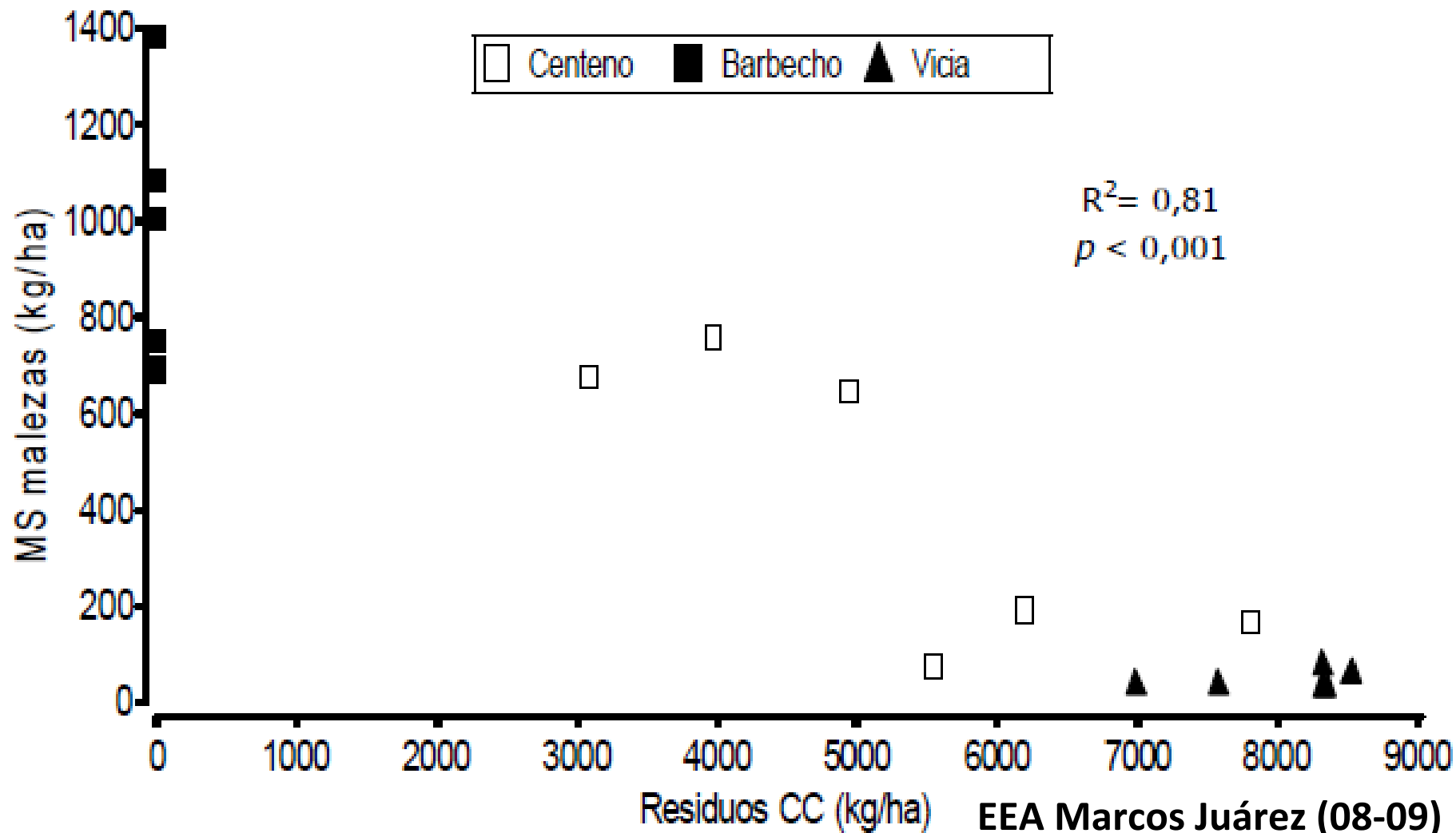
***Genera grandes beneficios dentro de ellos el control de malezas, captura de agua, FBN, aumento de C en la rotación, estructuración del suelo, reduce erosión, etc.***

***Contras***

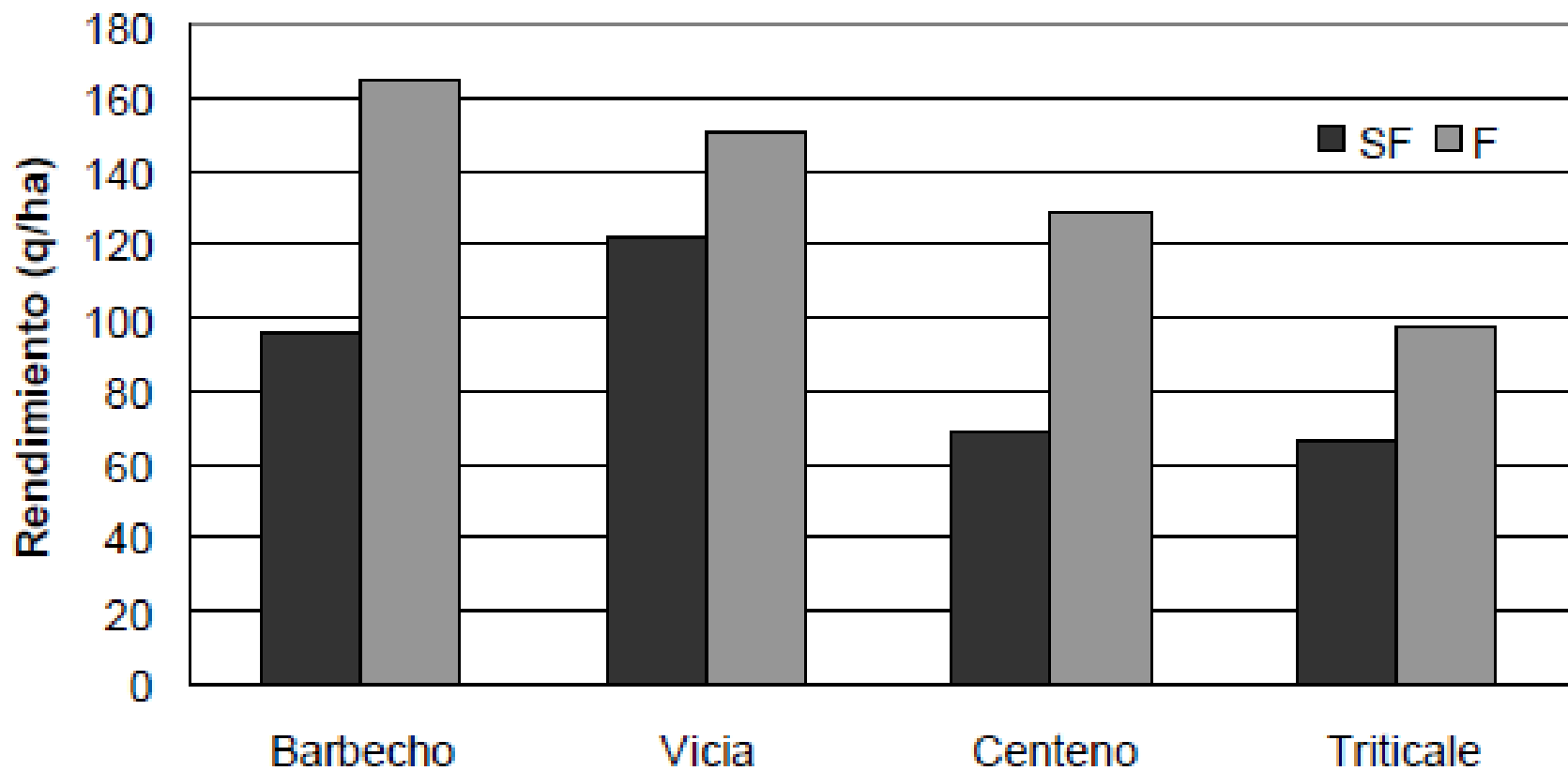


***Logística de siembra, fecha de entrega de lote a maíz, Costos???***

# Cultivos de Cobertura



# Cultivos de Cobertura



Fuente: Baigorria & Cazorla, 2009.

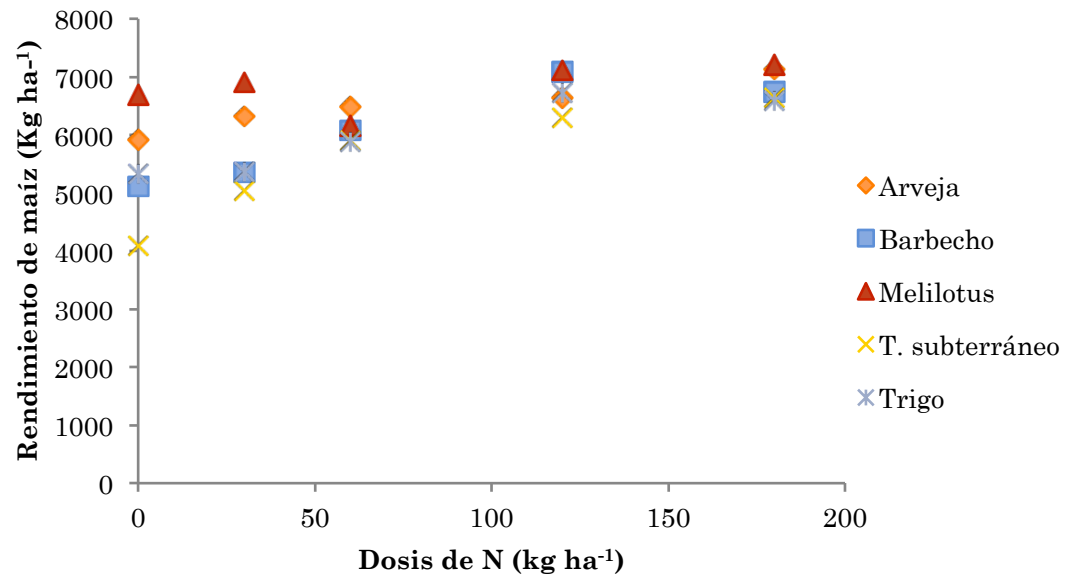
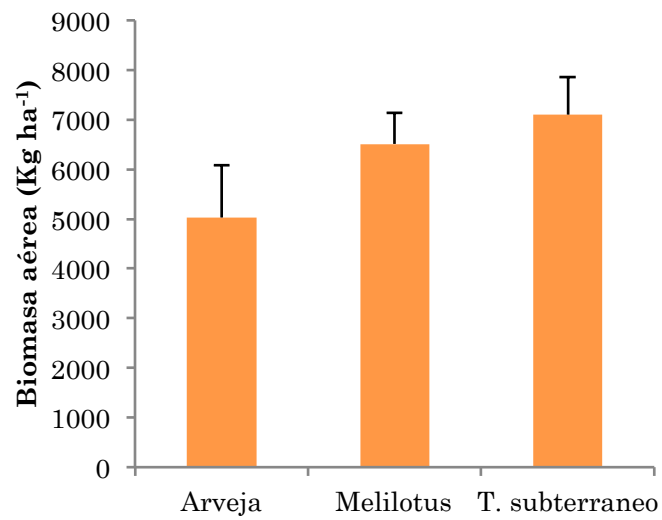
EEA Marcos Juárez (08-09)



# Antecesoros leguminosos (evaluación de FBN) para maíz tardío



INTA EEA Paraná



(Melchiori & Ecclesia, *en preparación*)

AER Crespo. INTA EEA Paraná (13-14)

**Tratamientos**

**Malezas**

**n° m<sup>-2</sup>**

**Avena**

**34,8 a**

**Trigo**

**90,0 b**

**Testigo**

**127,5 b**

**Tratamientos**

**Cobertura**

**(%)**

**Avena**

**69,28 a**

**Trigo**

**66,39 a**

**Testigo**

**22,18 b**



Fuente: Daniel Volpe

**ROLADO DE VICIA VILLOSA**

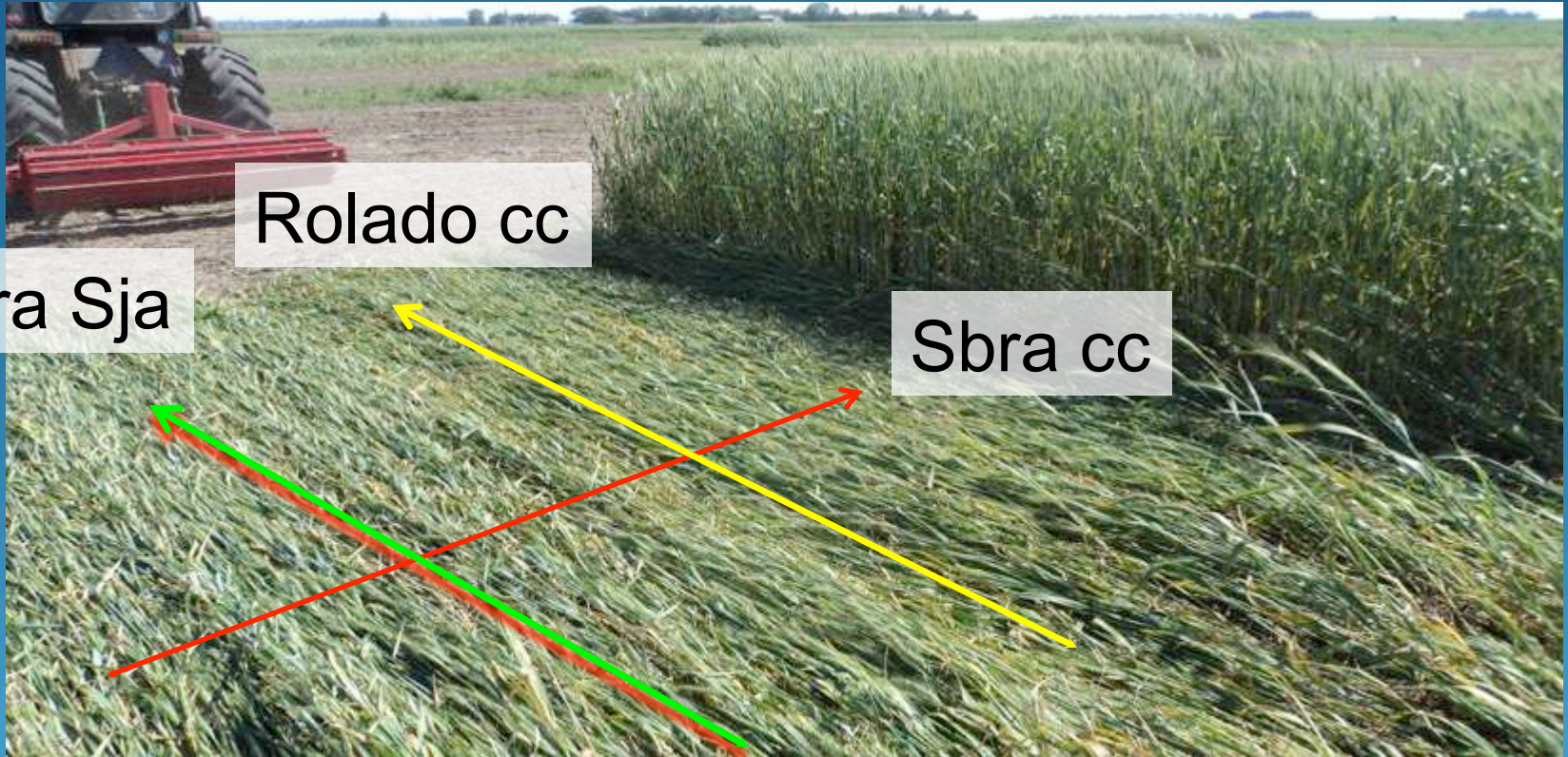


# CC/Soja



# Modos de acción de los CC





Sbra Sja

Rolado cc

Sbra cc

## Para tener en cuenta:

- El momento en que se produce la emergencia de las plántulas de yuyo colorado, está relacionado con las precipitaciones y la temperatura del suelo
- En el caso *A. quitensis* la tasa de germinación alcanzó un máximo de 37 °C, por lo que esta temperatura se considera como la óptima ( $T^{\circ}$ ). Por encima de este valor, disminuyó hasta cero a 42 °C. La temperatura base ( $T_b$ ) fue 12,8 °C
- El número de plantas reclutadas (cociente entre el número de semillas que germinan y el número total de semillas presente en el banco) fue muy baja y la misma fue únicamente afectada por el uso de herbicidas preemergentes.
- Las plantulas de *A. quitensis* emergieron en cohorte, siendo la primera la más numerosa y la que más semillas aportó al sistema, el número de éstas disminuyó significativamente cuando se aplicaron herbicidas postemergentes. Sin embargo la tasa de mortalidad de las plantas sobrevivientes a los tratamientos químicos fue muy baja y las mismas murieron al completar su ciclo







# Manejo de gramíneas problema



**Raigras anual y perenne resistente a glifosato**

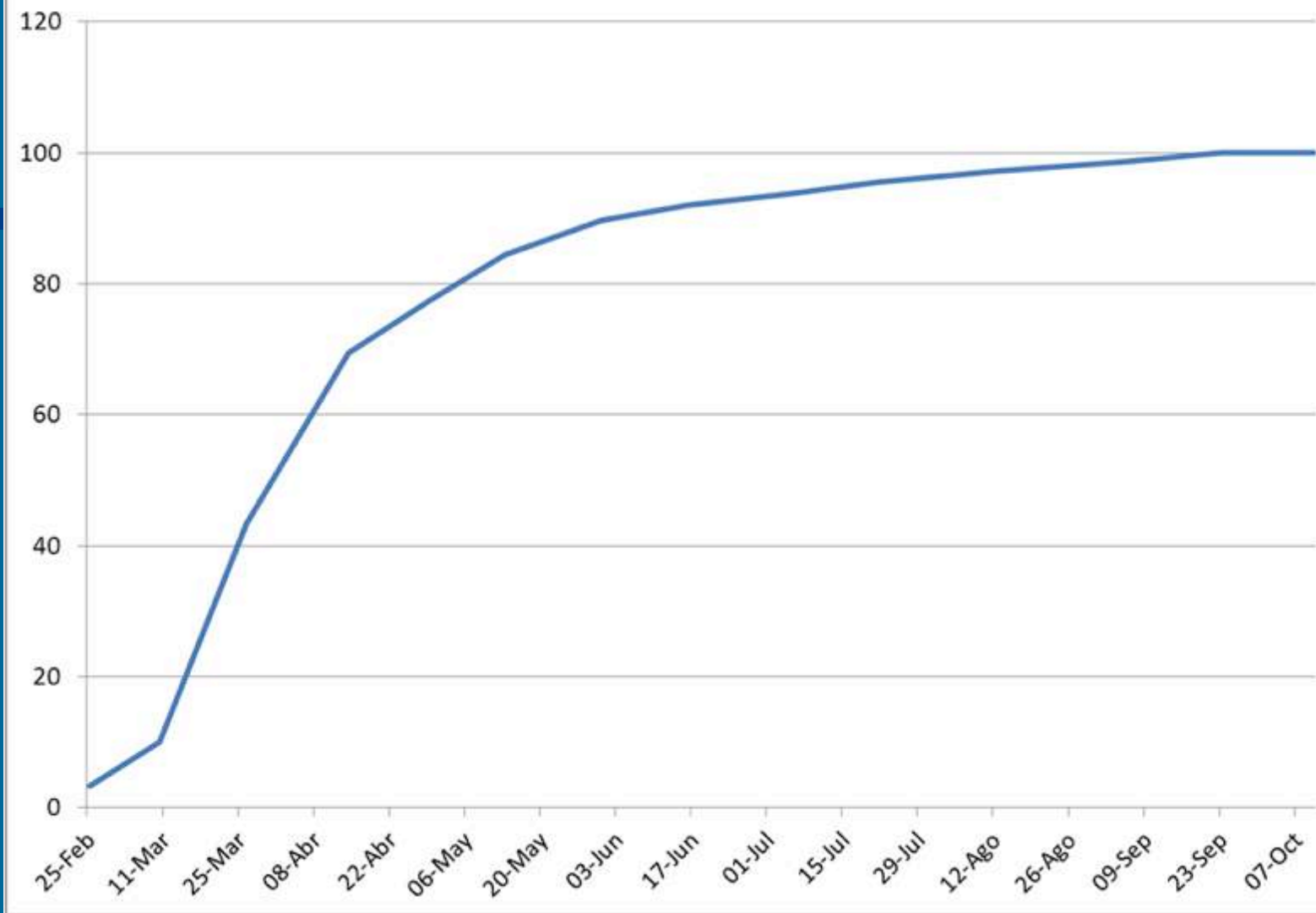




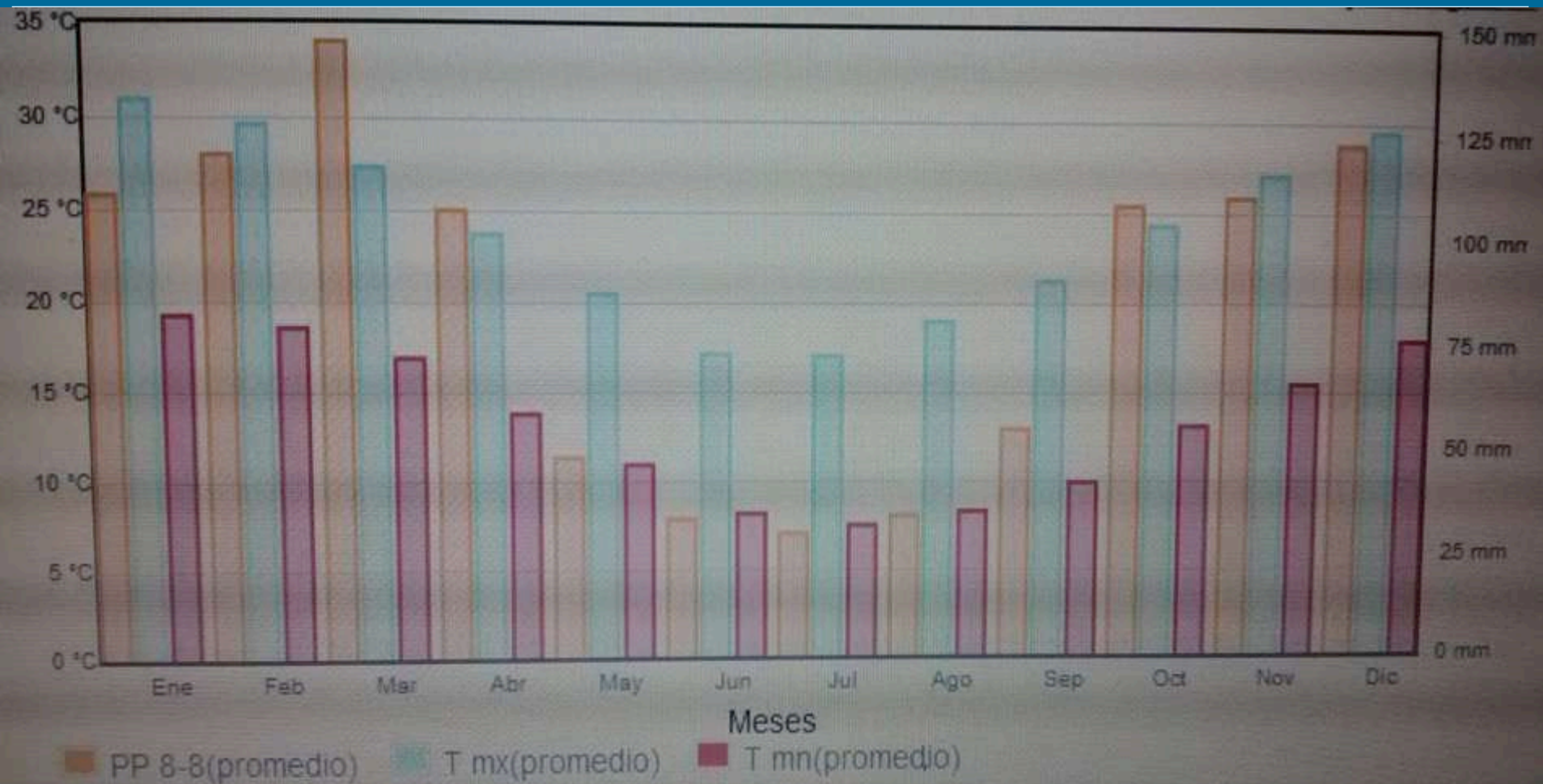
**Raigrás resistente a:**

- **Glifosato**
- **Graminidas (FOP's)**
- **ALS**

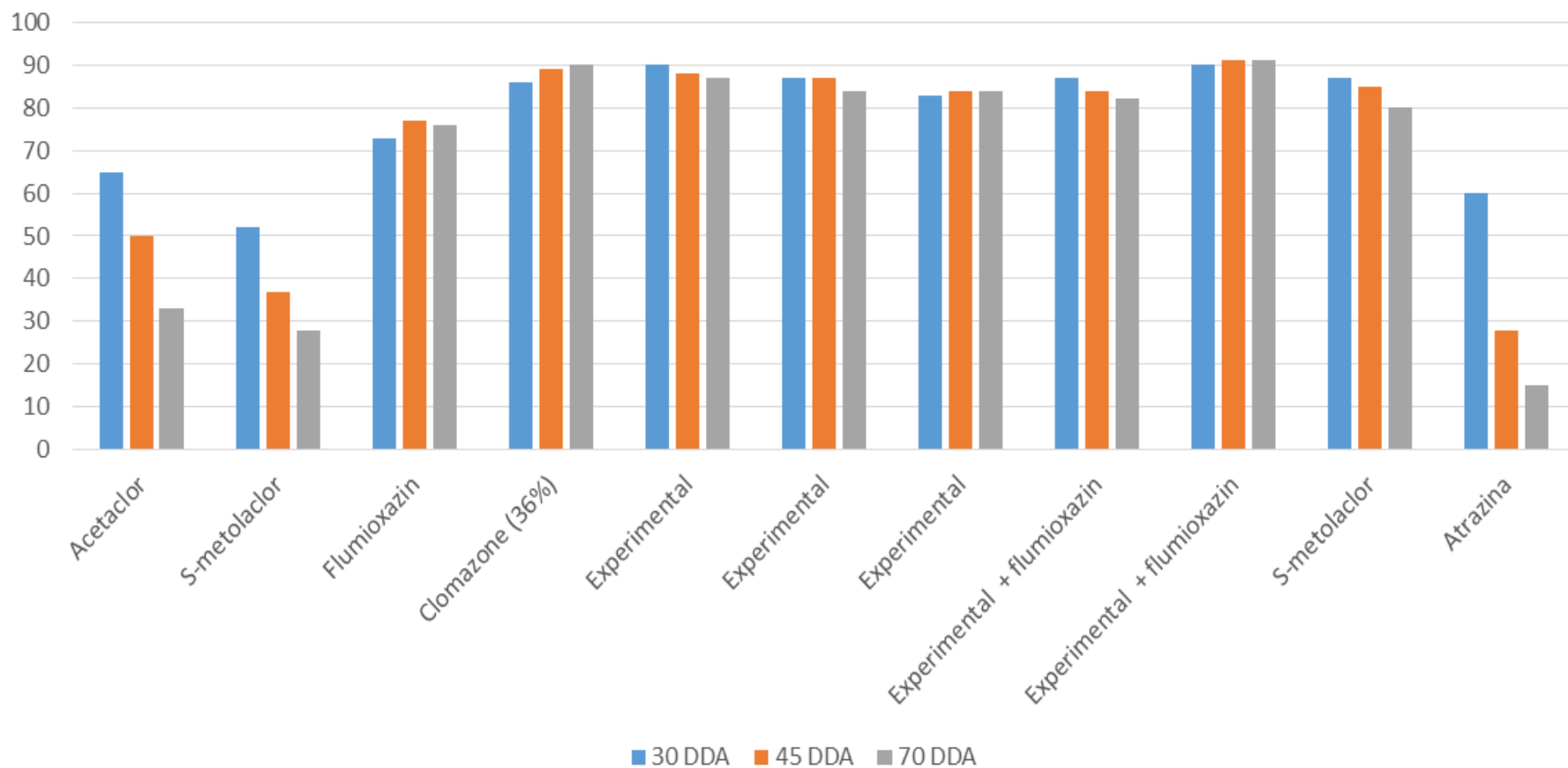
## Dinámica de emergencia de Lolium 2014 Barrow (% acumulado)

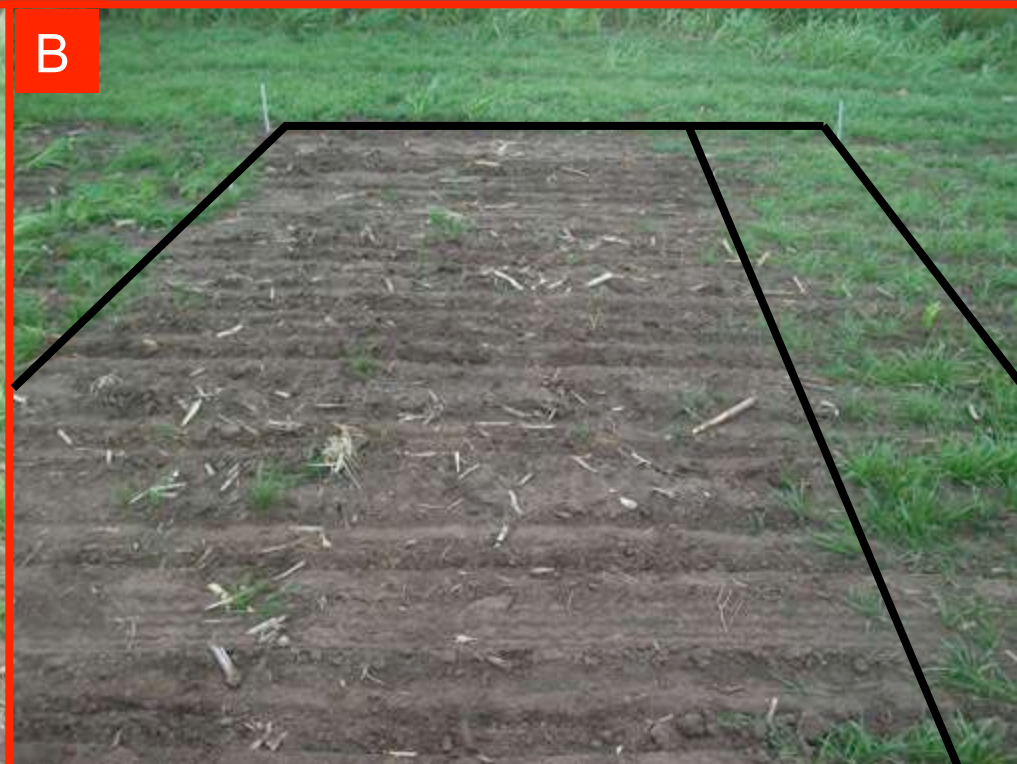


Gigón, Istilart y Yanniccari, 2014



## Control de rie grass con mecanismo de acción diferente a ALS

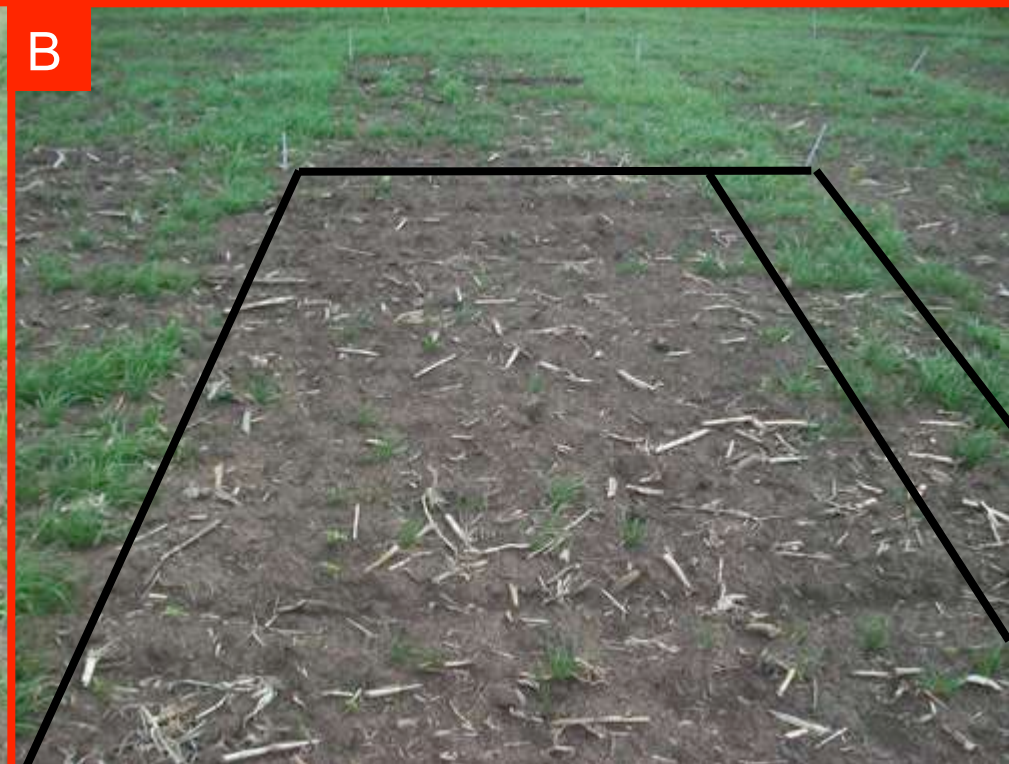




**A: Testigo absoluto 45 DDA**

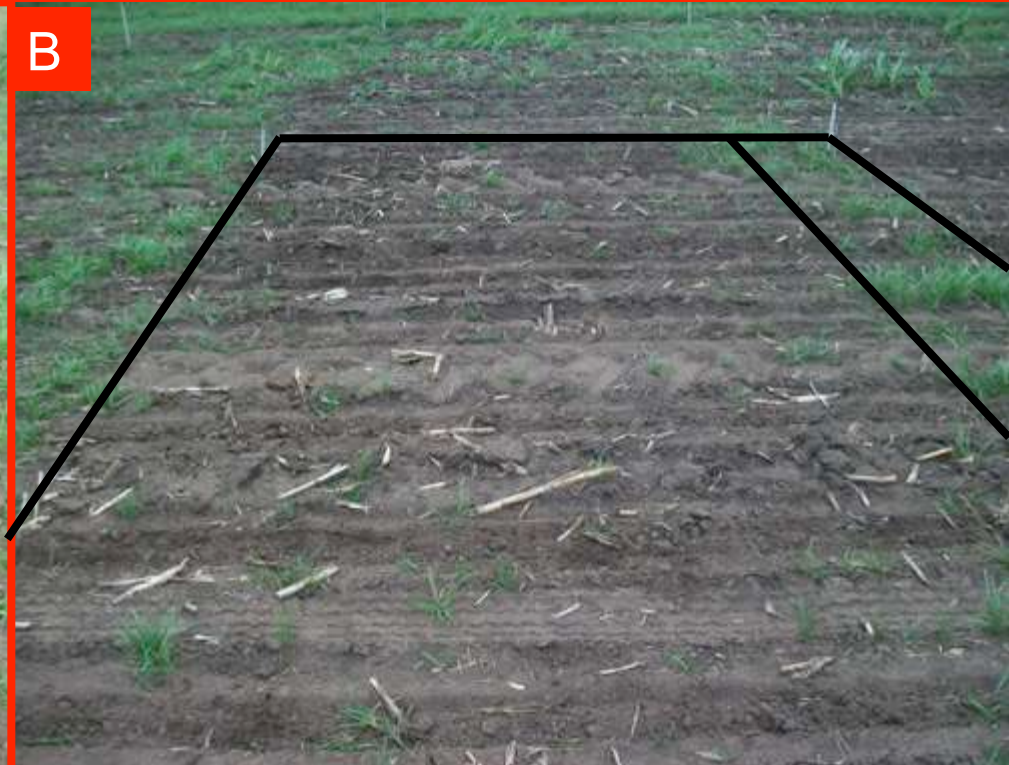
**B: Clorimuron + sulfometuron 45 DDA**





**A: Testigo absoluto 45 DDA**

**B: Clomazone 45 DDA**



**A: Testigo absoluto 45 DDA**

**B: Imazapic + imazapir 45 DDA**



**A: Testigo absoluto 45 DDA**

**B: Flumioxazin 45 DDA**



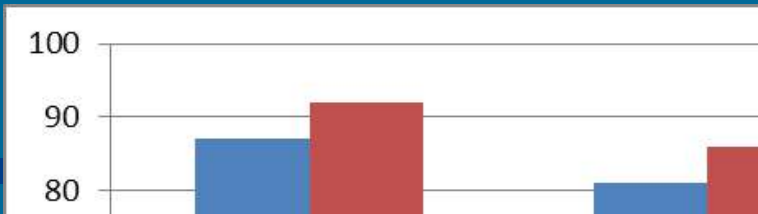
**A: Testigo absoluto 45 DDA**

**B: Pyroxasulfone 45 DDA**



**A:** Piroxasulfone + flumioxazin 30 DDA

**B:** Pyroxasulfone 30 DDA



# Manejo con preemergentes

## Sojas NO STS

Flumioxazin ( $150 \text{ ml ha}^{-1}$ )  
Atrazina 90 % ( $1500 \text{ g ha}^{-1}$ )

Control de preemergencia de raigras  
Control de preemergencia Conyza

Colocar en los meses de más precipitaciones medias

Temperatura °C

Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic



# Manejo con postemergentes

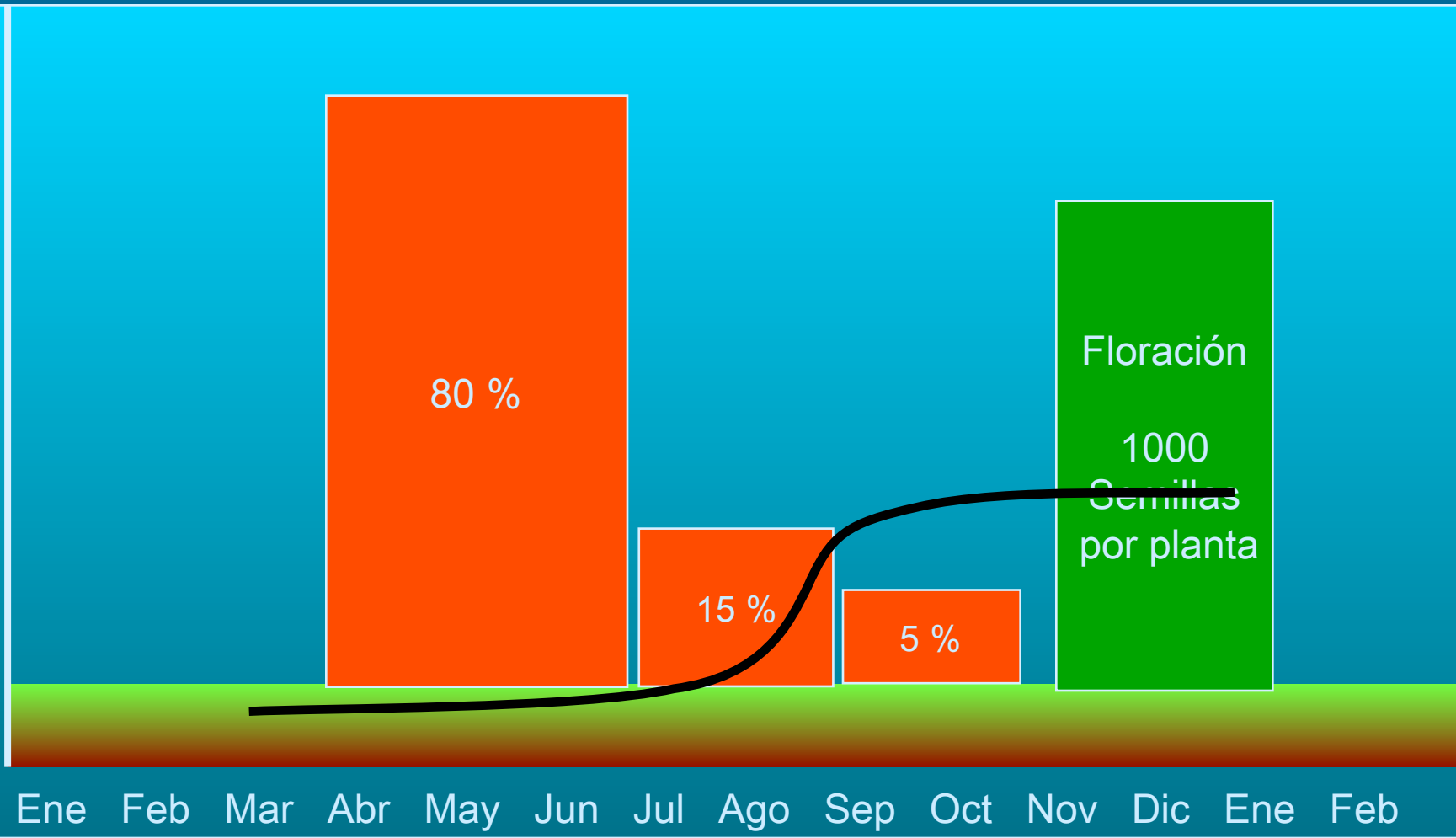
He	Doble golpe	
Ha	<b>Herbicida</b>	<b>7 a 10 DDA</b>
Cle	Haloxifop-R-metil	Paraquat Paraquat + diuron Glufosinato de amonio
Gli	Cletodim	
Gli	Glifosato+ Haloxifop-R-metil	
	Glifosato+ Cletodim	

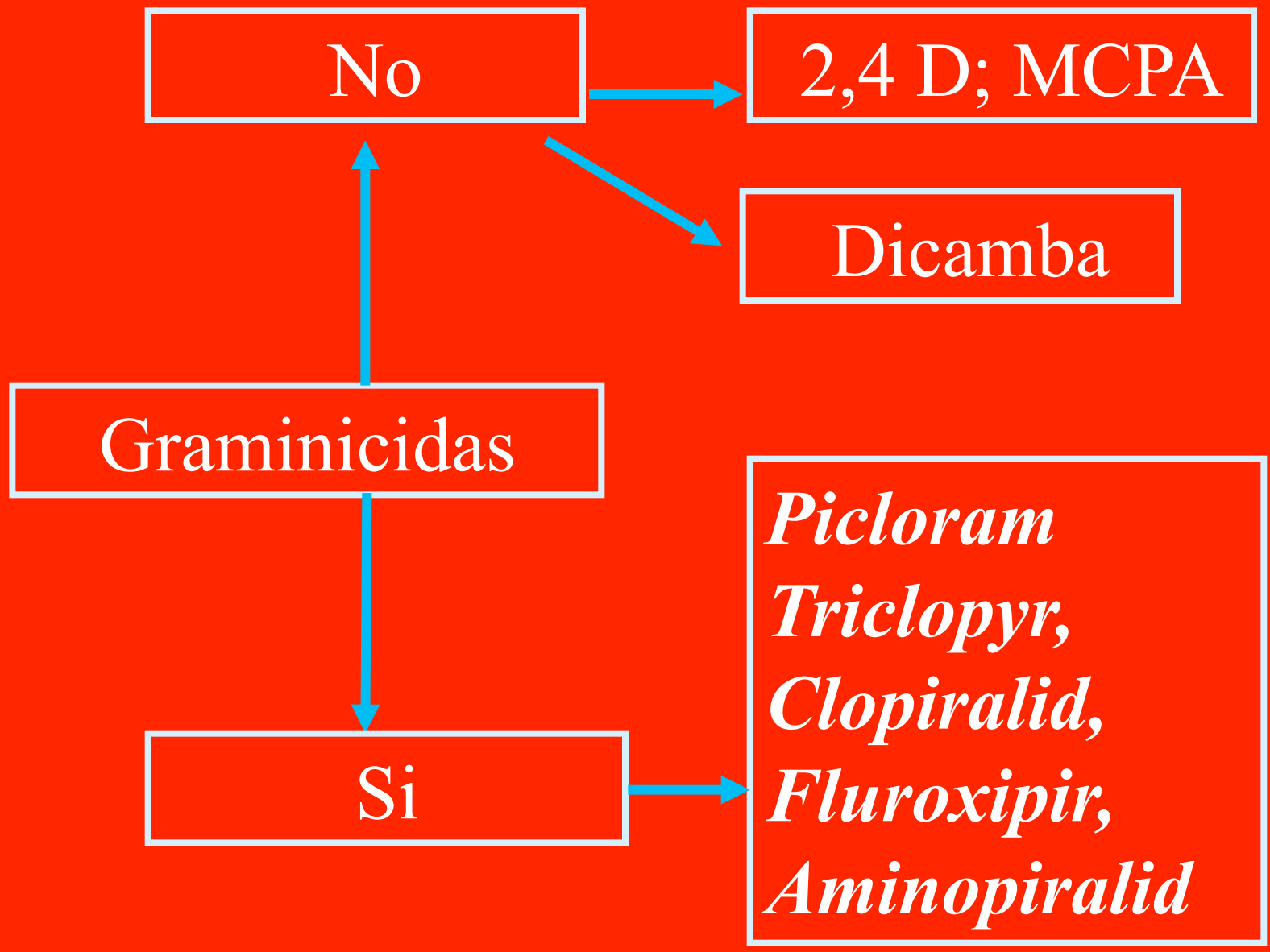


Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic



Altura de planta (cm)





- **Control de «rama negra» y «raygrass»**
- Cletodim fue más eficaz que haloxifop (90 % vs 87 %)
- Cletodim incremento su control en la mezcla con glifosato, mientras que haloxifop tuvo la misma acción que aplicado solo.
- Cletodim no fue afectado por el agregado de 2,4 D o dicamba, por el contrario haloxifop si disminuyo su acción por efecto de estos hormonales.
- En la combinación con 2,4 D, cletodim y haloxifop, aumentaron su control cuando se incrementó la dosis de estos en un 50 %, haloxifop tuvo una mayor respuesta a este incremento de dosis.
- Cletodim no fue afectado por ninguna de las dos dosis de fluroxipir evaluadas, sin embargo haloxifop tuvo menos control con la mayor dosis de fluroxipir

Metzler, 2017



Haloxifop  
20 DDA



Haloxifop + 2,4 D  
20 DDA

Foto: Ing. Agr.  
Eduardo Cortes



Cletodim  
20 DDA



Cletodim + 2,4 D +  
Dicamba 20 DDA

## Para tener en cuenta:

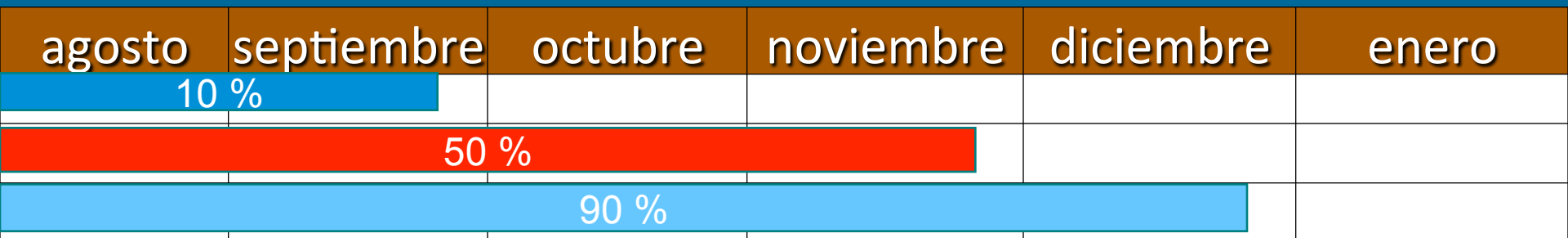
- En lotes afectados implementar el uso de preemergentes, los individuos que emergen tardíamente en agosto-septiembre son más resistentes a glifosato
- **Para control de semilla:** s-metolacoloro + atrazina, clomazone, Ligate, flumioxazin, On duty
- **Para evitar el rebrote :** doble golpe (graminicida y 7DDPG paraquat, glufosinato de amonio o paraquat + diuron, cualquiera de los tres con aceite metilado de soja
- **No hay antagonismo con glifosato:** la población de individuos resistentes tienen diferentes niveles de resistencia a glifosato, algunos controlados por el gaminicida y otros por el glifosato

# Manejo de “Sorgo de alepo resistente a glifosato”

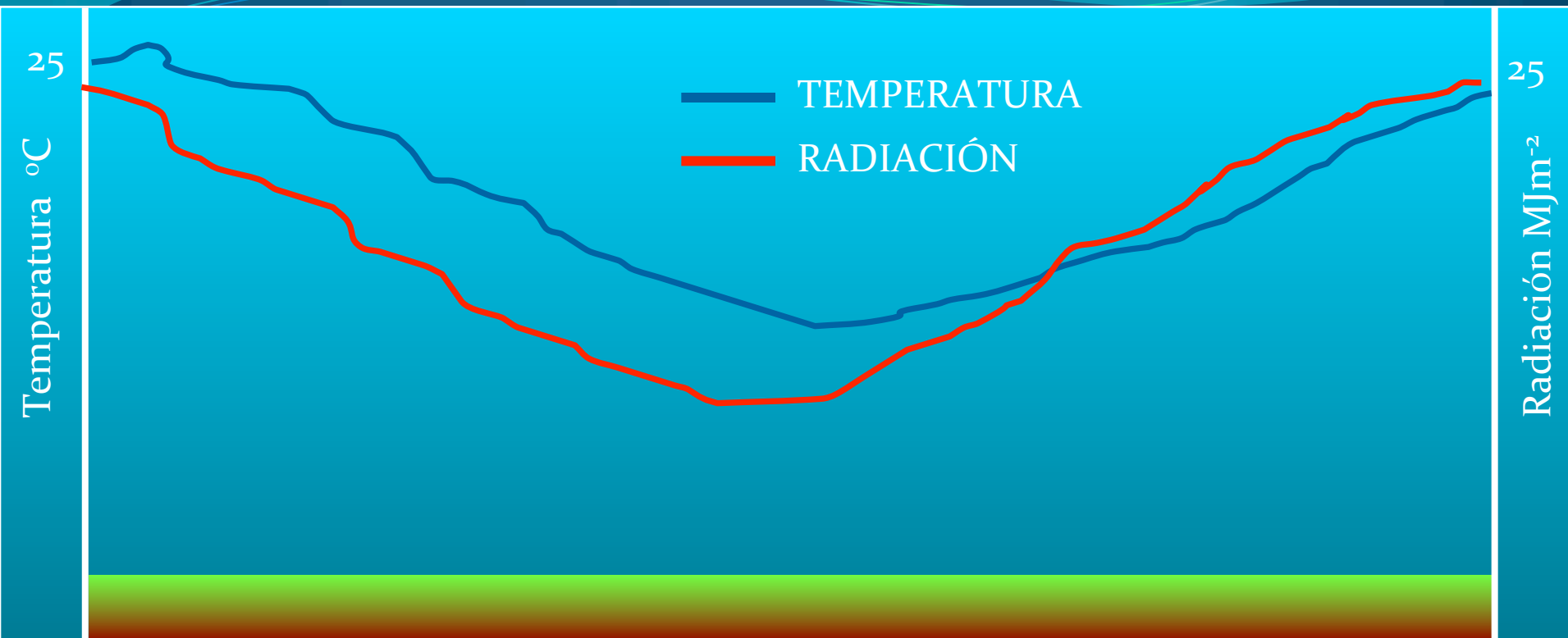
## Objetivo:

- a) **Impedir la germinación de semillas viables**
- b) **Impedir la generación de plantas**
- c) **Eliminación de los rizomas de las matas grandes**

Species	$T_b$ (°C)	Reference
<i>Digitaria sanguinalis</i>	13.6	Steinmaus <i>et al.</i> , 2000
<i>Echinochloa colonum</i>	10	Wiese & Binning, 1987
<i>Eleusine indica</i>	12.6	Masin <i>et al.</i> , 2005
<i>Setaria geniculata</i>	10	Steinmaus <i>et al.</i> , 2000
<i>Sorghum halepense</i>	8.5	Benech-Arnold <i>et al.</i> , 1990a; b
<i>Urochloa sp</i>	13	Teuton <i>et al.</i> , 2003

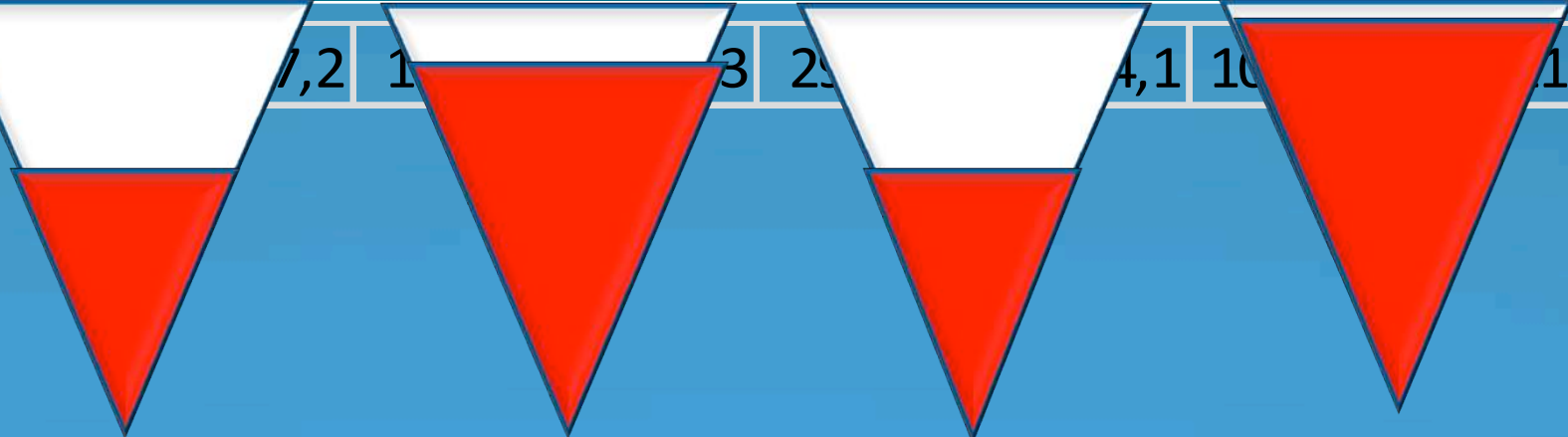






Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic

117,5 117,2 117,1 117,3 117,2 117,4 117,1 117,4 117,1 117,8

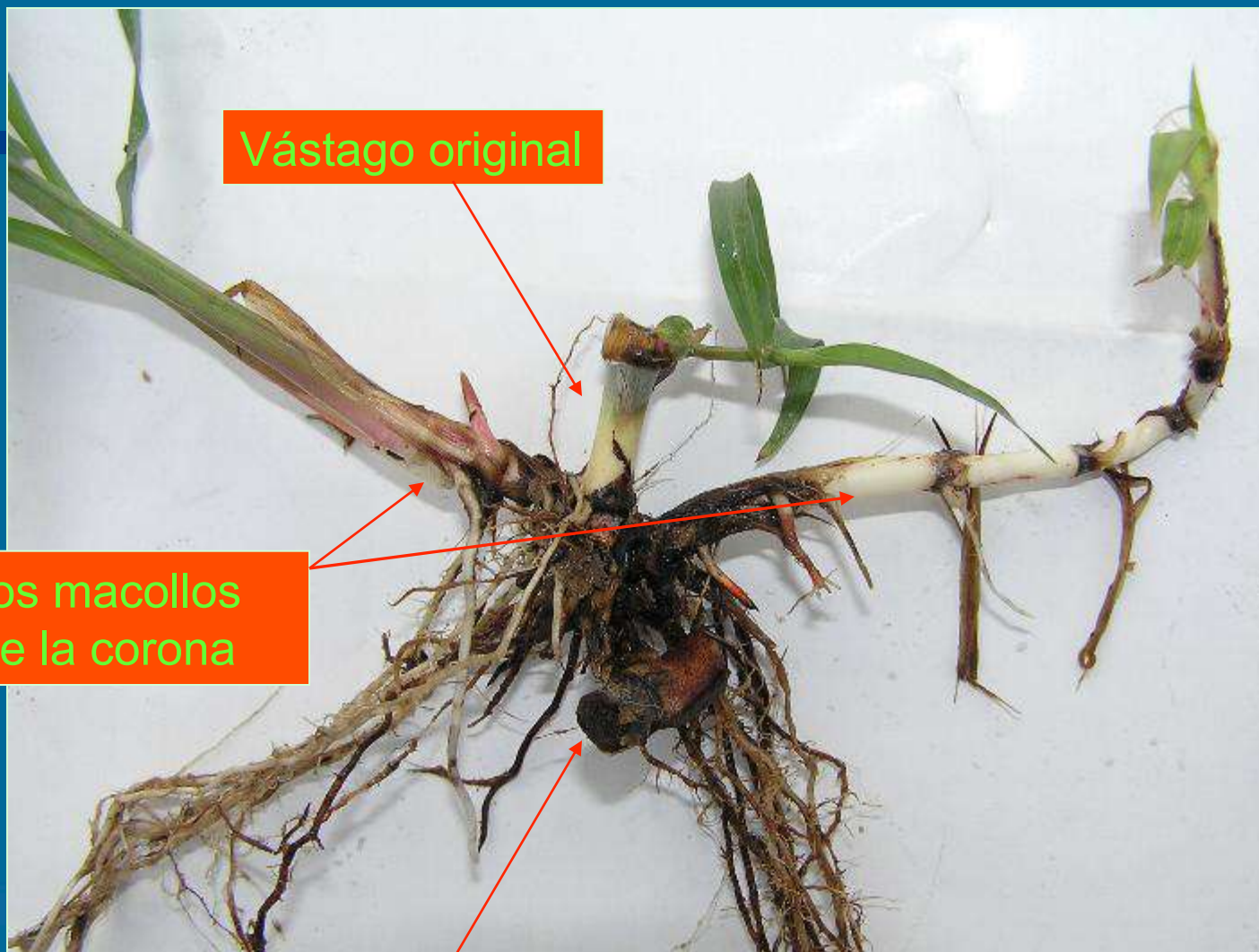


## Fecundidad de plantas aisladas (N° semillas/pl.)

<i>Anoda cristata</i>	250
<i>Amaranthus palmeri</i>	500.000
<i>Amranthus hibrydus</i>	100.000
<i>Borreria verticillata</i>	8.000
<i>Chenopodium album</i>	10.000
<i>Conyza bonariensis</i>	160.000
<i>Digitaria sanguinalis</i>	14.000
<i>Echinochloa colona</i>	6.000
<i>Eleusine indica</i>	30.000
<i>Gomphrena perennis</i>	30.000
<i>Portulaca oleracea</i>	12.000
<i>Sphaeralcea bonariensis</i>	33.000
<i>Sorghum halepense</i>	350 / panoja



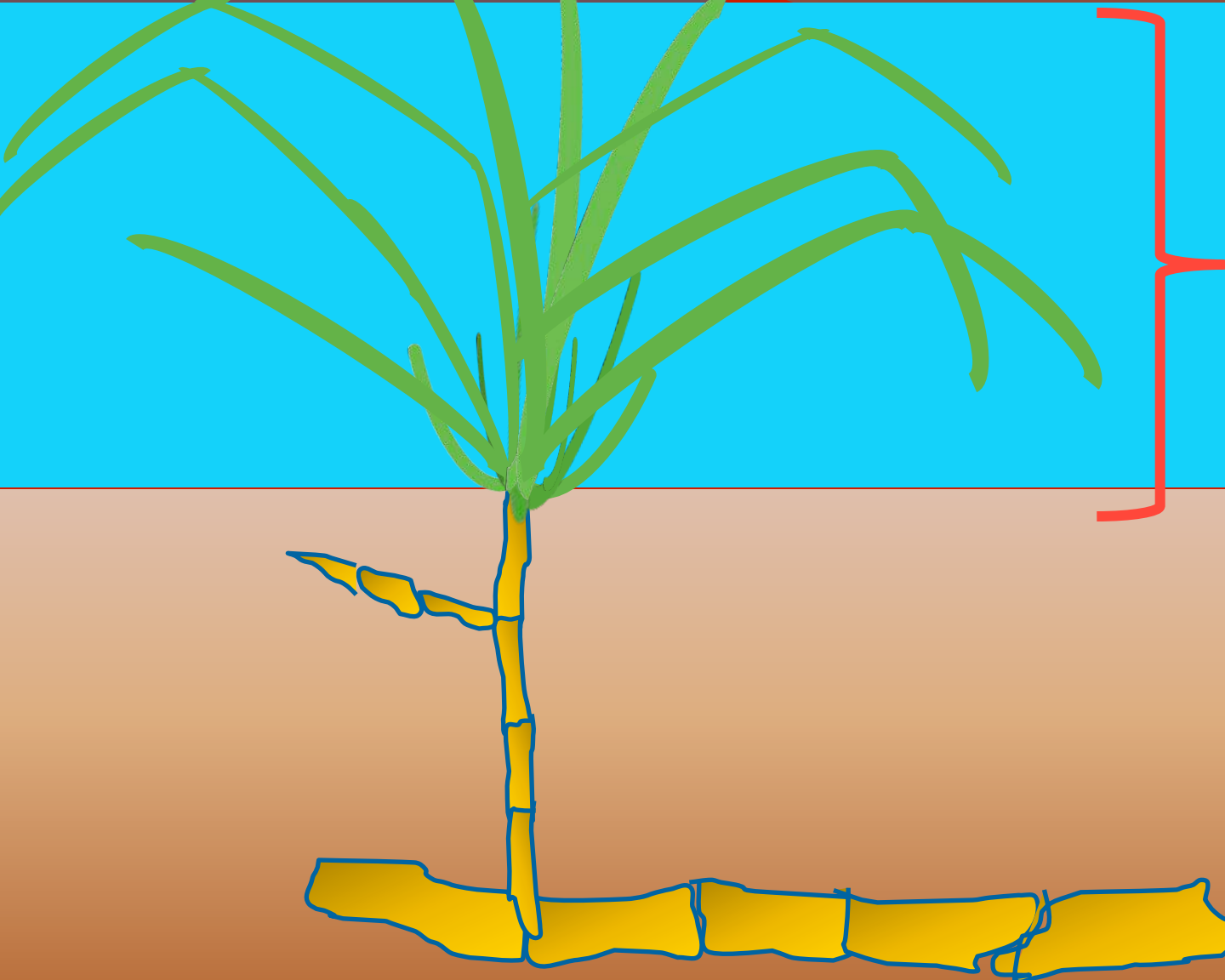
## Biotipo resistente de sorgo



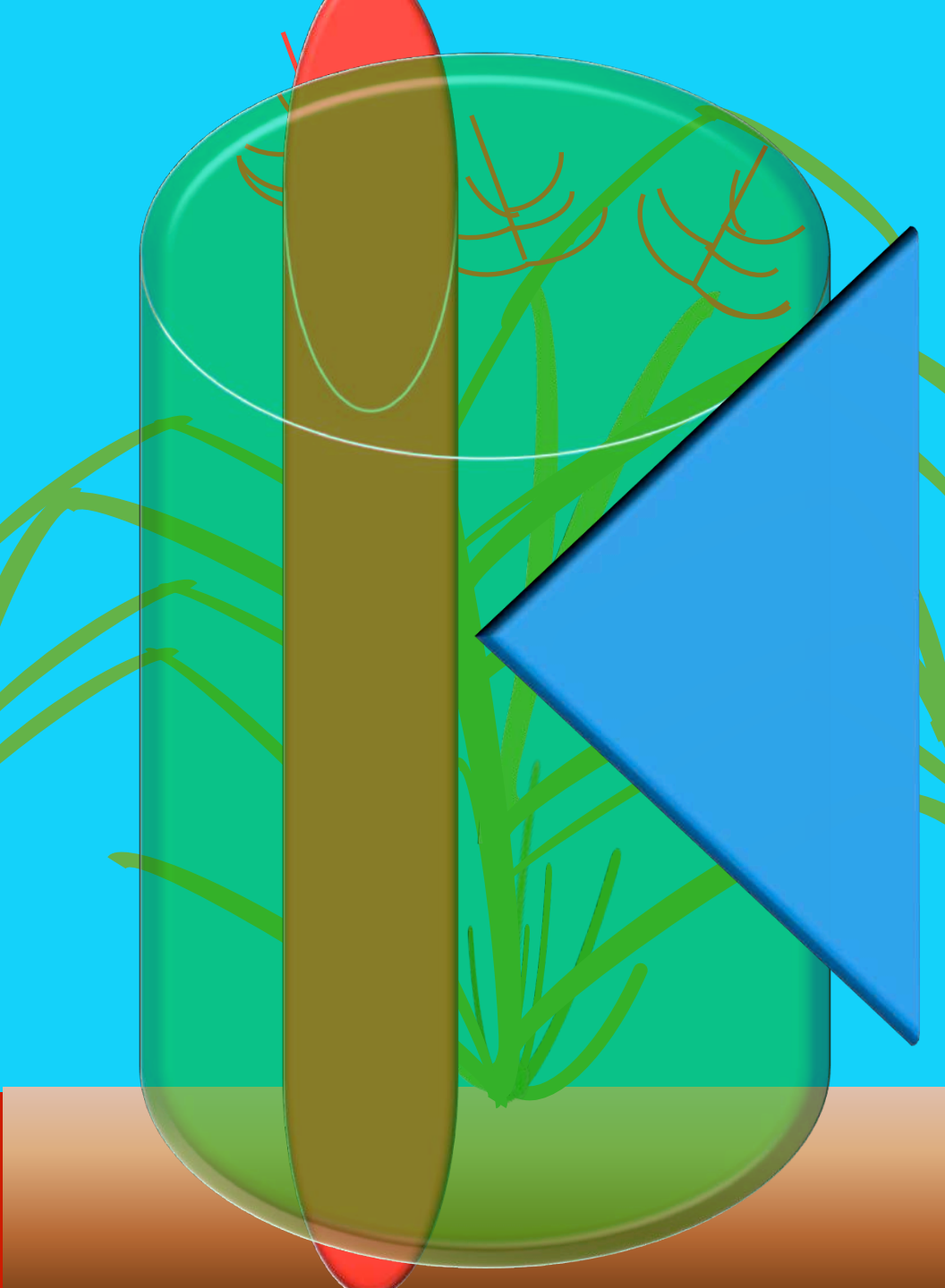
Vástago original

Nuevos macollos  
desde la corona

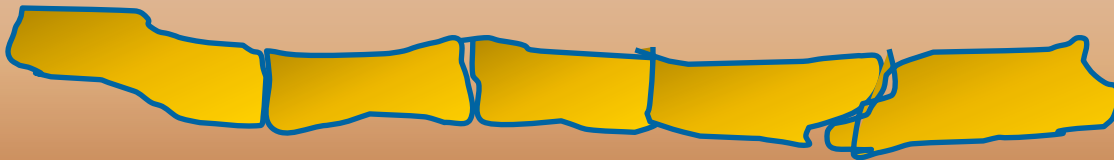
Rizoma original

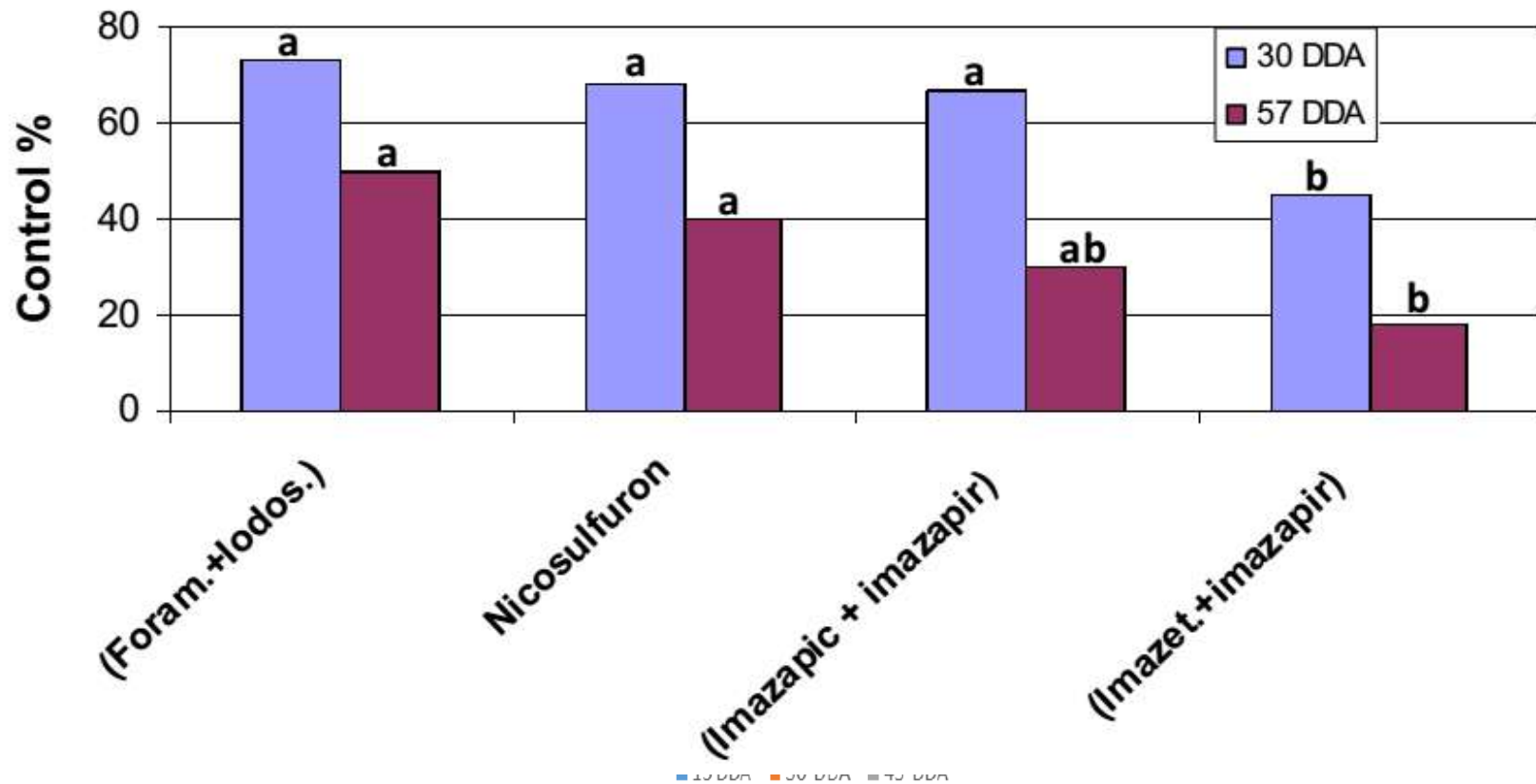


Cuando la población de macollos tiene una media 40 cm la acción de los herbicidas sistémicos es máxima, ya que los rizomas primarios y secundarios están a su mínimo nivel



Paraquat, glufosinato, MSMA, etc









Testigo absoluto : 25 DDA B: 45 DDA



**Figura 1.** Eficacia en el control de *Sorghum halepense* (Saflufenacil + imazetapir) + MSO A: 25 DDA B: 45 DDA

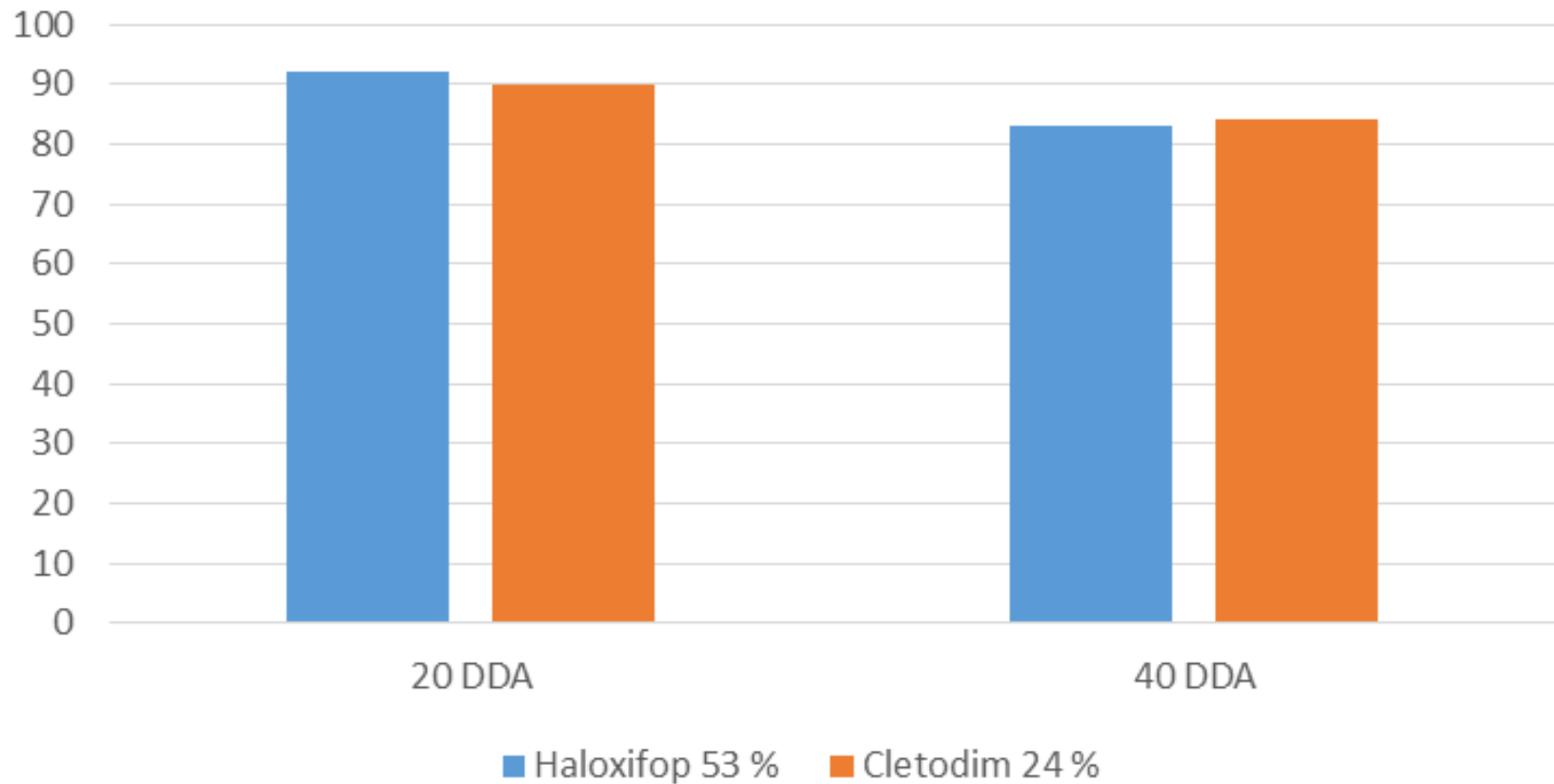


**Figura 2.** Eficacia en el control de *Sorghum halepense* (Saflufenacil + imazetapir) + Imazapir + MSO A: 25 DDA B: 45 DDA



**Figura 3.** Eficacia en el control de *Sorghum halepense*, (Saflufenacil + imazetapir) + Imazapir + MSO A: 25 DDA B: 45 DDA

## Control sorgo de alepo con ACCasa





**A: Haloxifop 40 DDA**



**B: Cletodim 40 DDA**

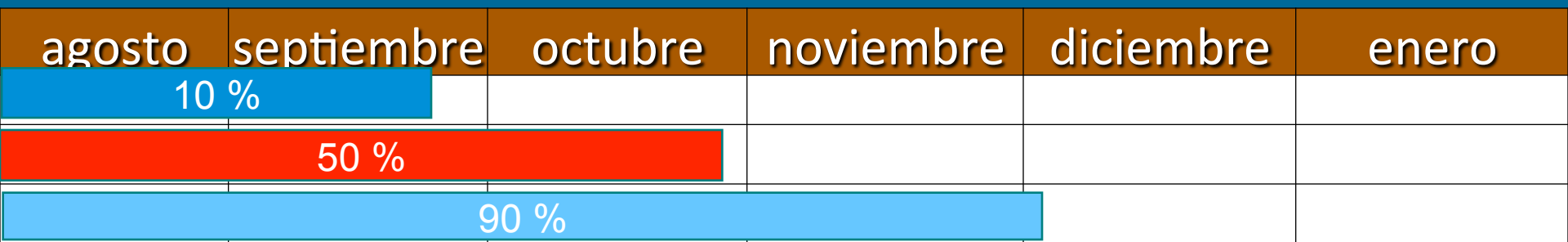
## Para tener en cuenta:

- En lotes afectados implementar el uso de preemergentes
- **Para control de semilla:** s-metolacoloro, acetoclor, clomazone, pendimentalin, imazetapir
- **Para control de rebrote:** paraquat, glufosinato de amonio + sulfato de amonio, MSMA
- **Para control de post-emergencia:** Challenger, On duty, glufosinato de amonio + sulfato de amonio
- **Graminidas en soja:** fop's, dim's, agraregar aceite metilado o mineral o metilado +
- **Es fundamental implementar el trozado de rizomas:** facilita el uso de graminidas y permite usar otros mecanismos de acción

*Echinochloa spp* resistente a glifosato

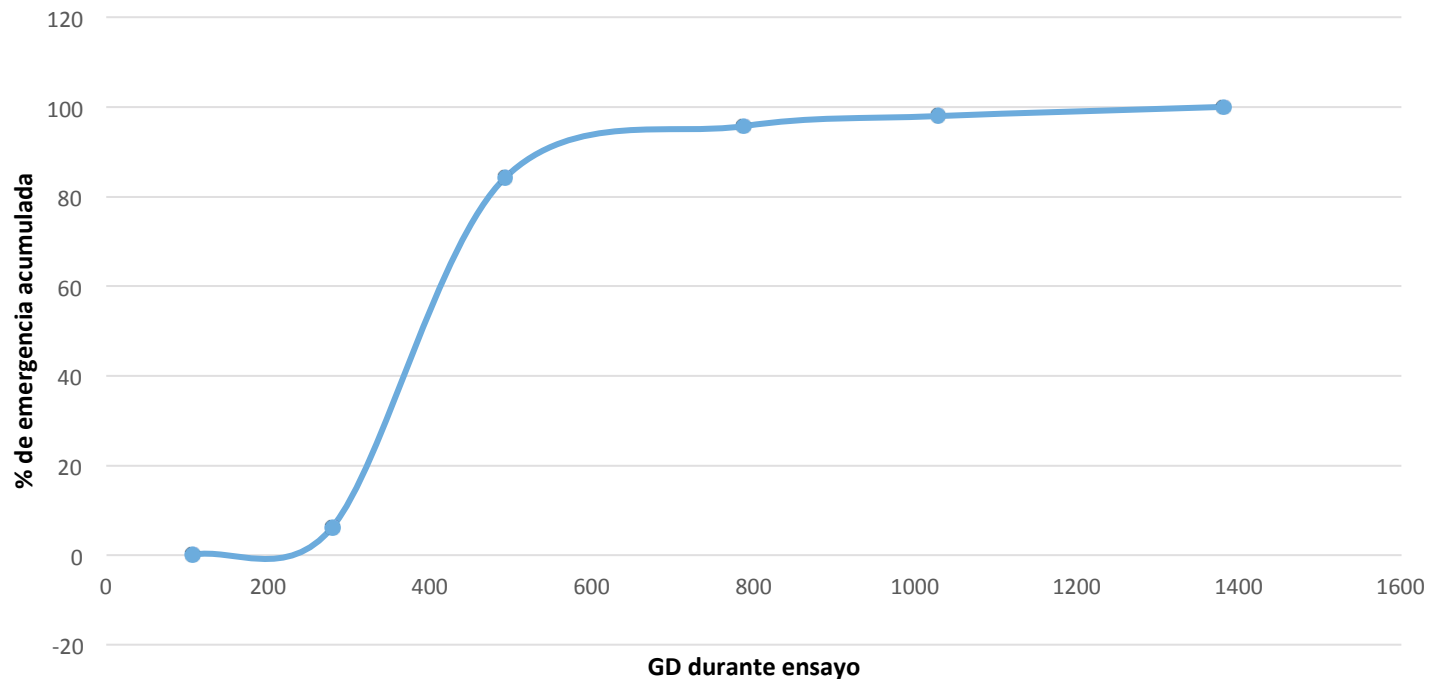


Species	T <sub>b</sub> (°C)	Reference
<i>Digitaria sanguinalis</i>	13.6	Steinmaus <i>et al.</i> 2000
<i>Echinochloa colonum</i>	10	Wiese & Binning, 1987
<i>Eleusine indica</i>	12.6	Masin <i>et al.</i> , 2005
<i>Setaria geniculata</i>	10	Steinmaus <i>et al.</i> , 2000
<i>Sorghum halepense</i>	8.5	Benech-Arnold <i>et al.</i> , 1990a; b
<i>Urochloa sp</i>	13	Teuton <i>et al.</i> , 2003



Leguizamón, Rodríguez, Rainero, Perez, Perez, Zorza y Fernandez-quintanilla, 2009.

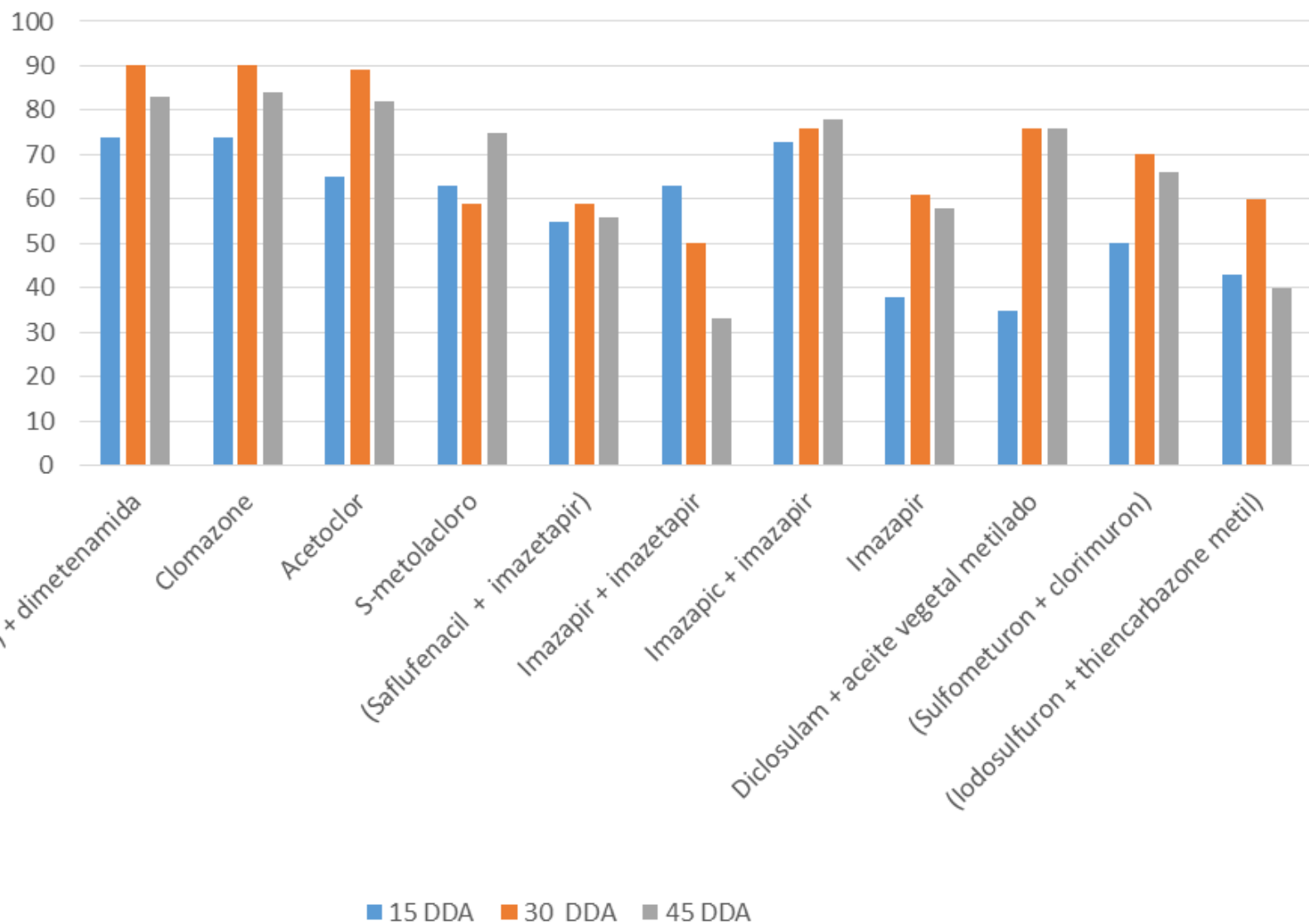
Fecha	Plántulas/m2	Plantulas acumuladas	% de emergencia	TT (gd)	Ppc (mm)
01/10/2015	0	0	0	106	18
27/10/2015	40	40	6	278,5	104
16/11/2015	508	548	84	492,5	153
11/12/2015	74,68	622,68	96	786,5	193
28/12/2015	14,68	637,36	98	1027,4	401
19/01/2016	13,32	650,68	100	1379,5	452
<b>Total</b>	650,68			1379,5	452



**Rampoldi, Metzler, Re, Urretabizkaya, 2016**



## Control de Echinocloa crus-galli (Santa Anta)





Testigo absoluto



clomazone + flumioxazin



Imazapir



(Saflufenacil + imazetapir) + dimetenamida



Experimental + flumioxazin





Ligate

# Santa Anita



Testigo absoluto

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria





clomazone + flumioxazin



(Saflufenacil + imazetapir) + dimetenamida



Acetoclor

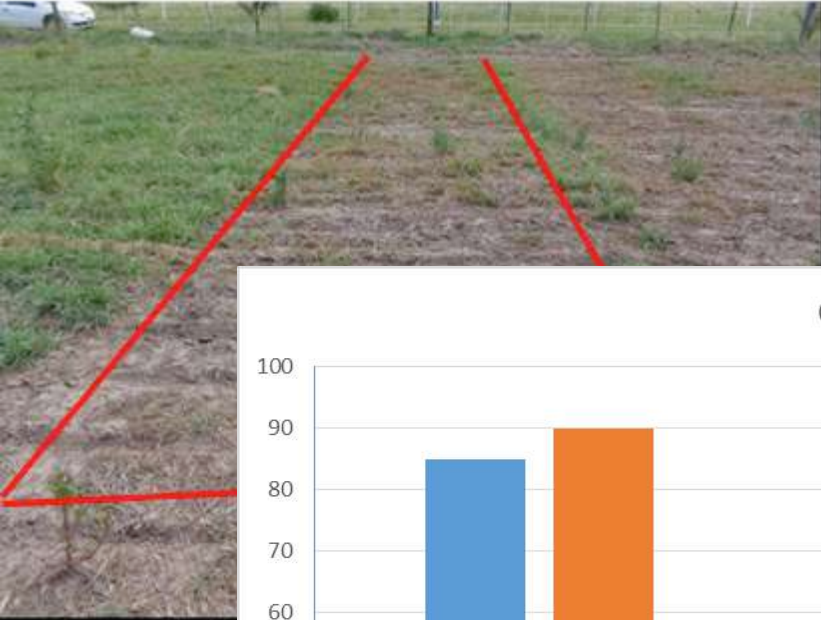
Sin preemergente el día de la siembra



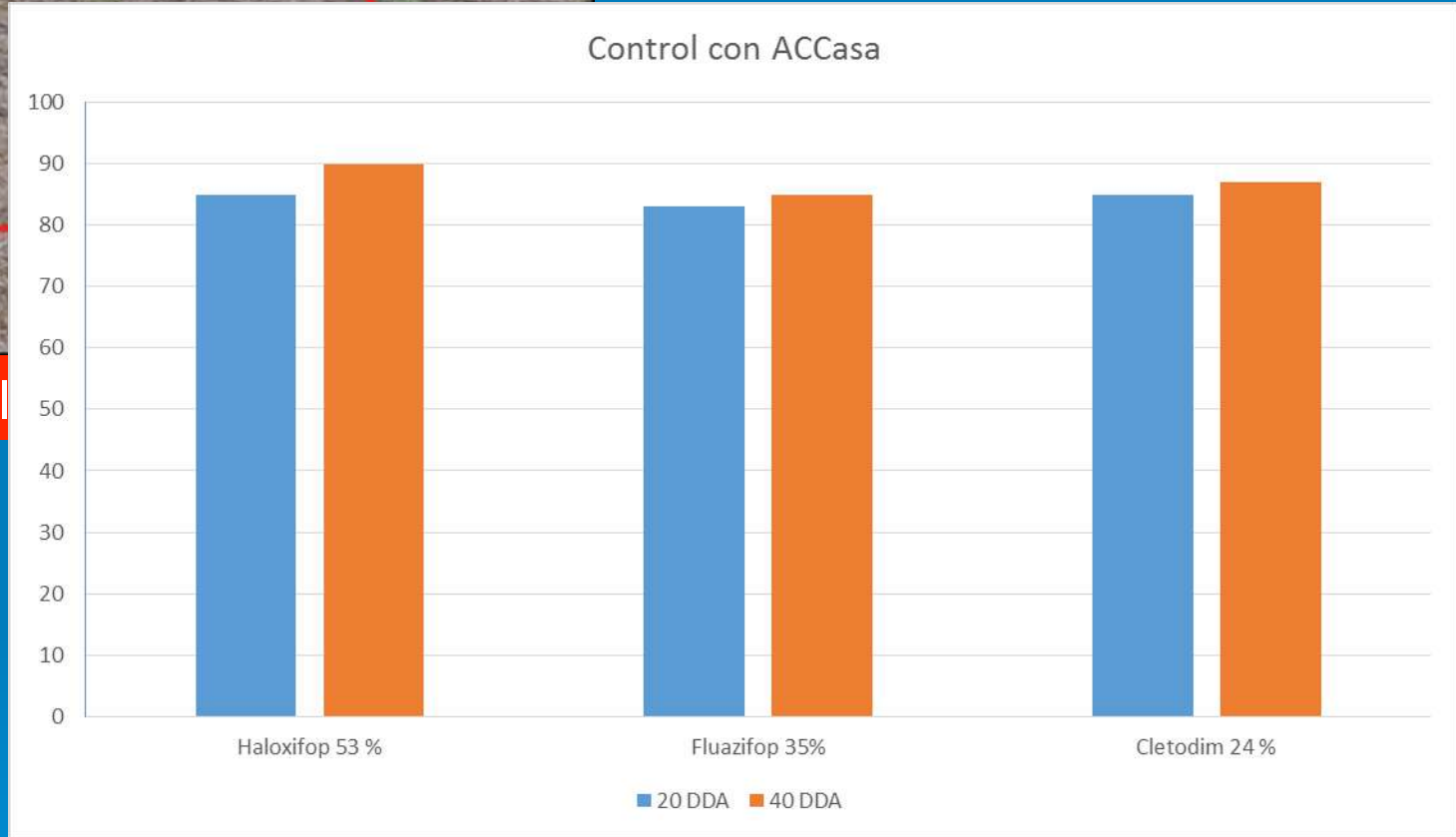
Preemergente el día de la siembra



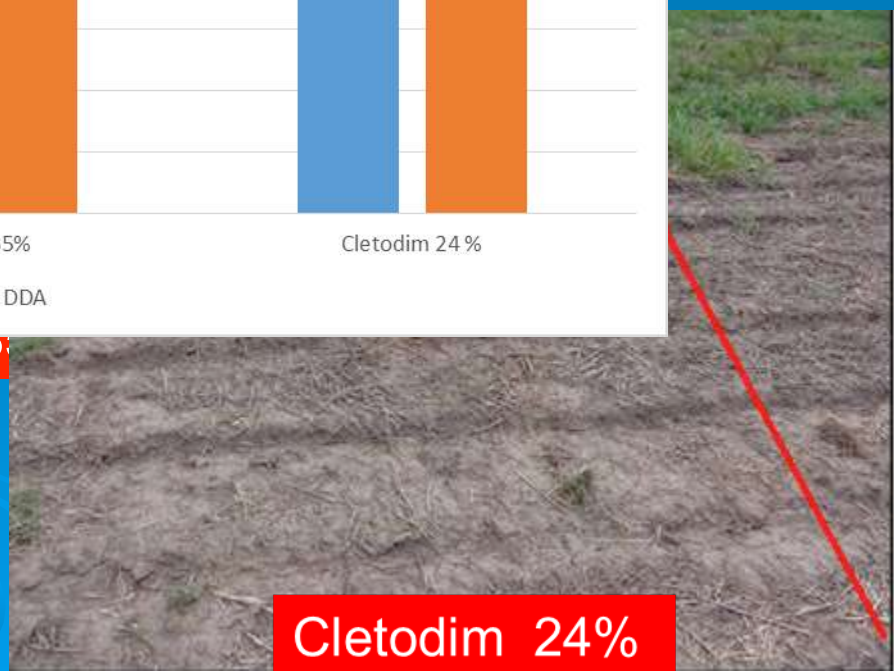
3 hojas a un macollo



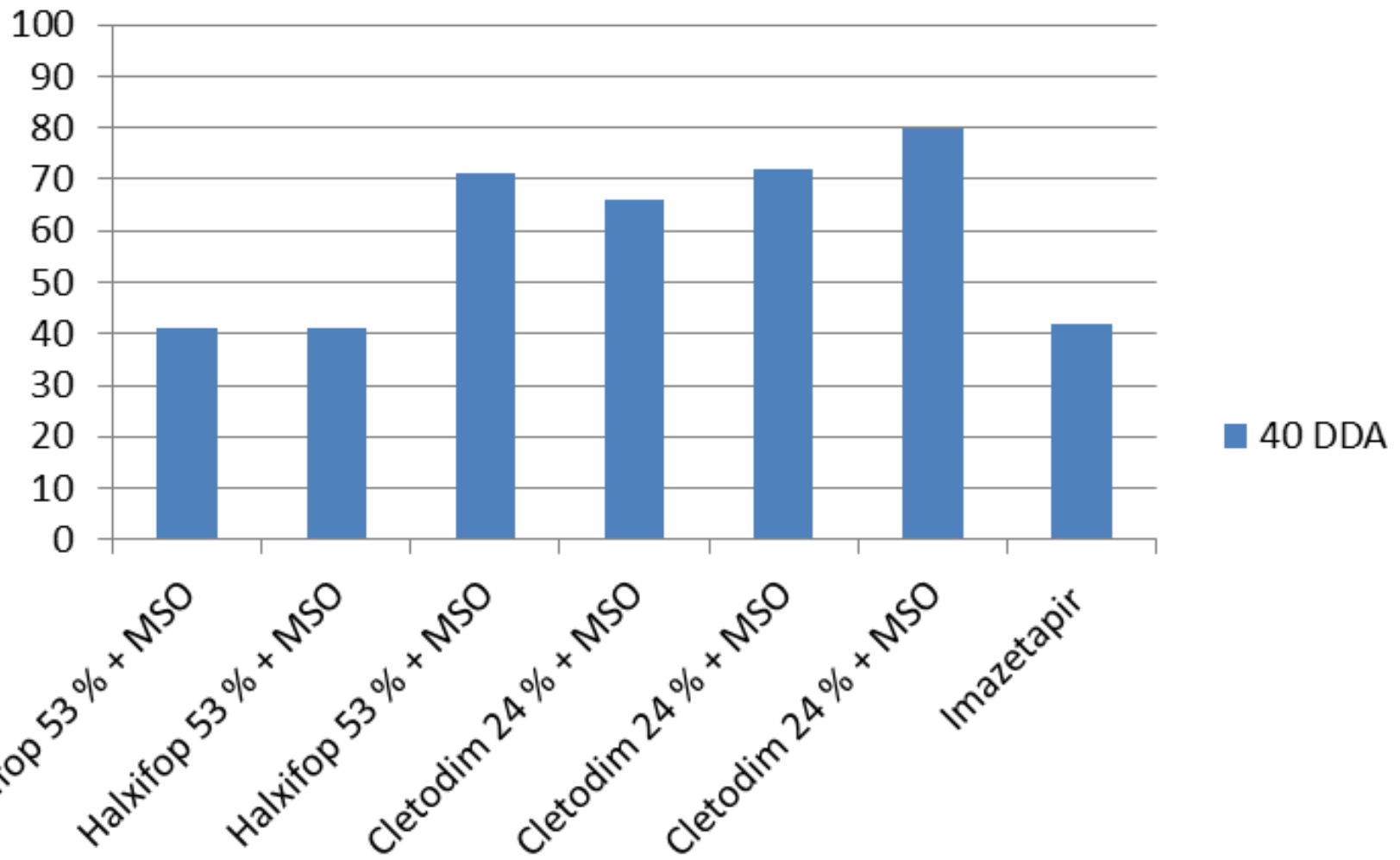
Hal



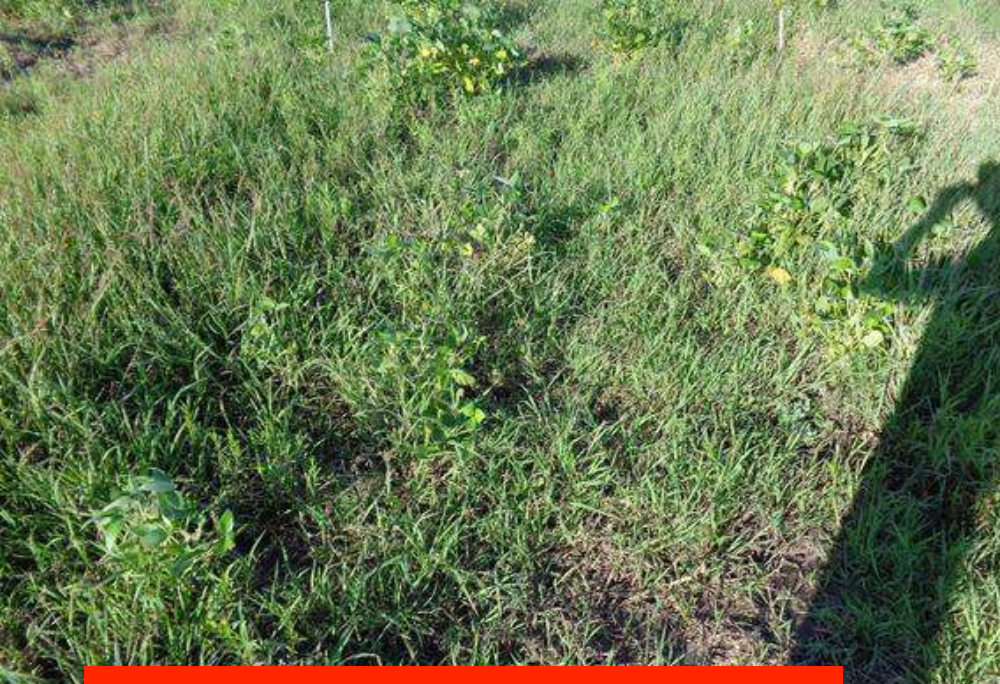
Fluazifop 35%



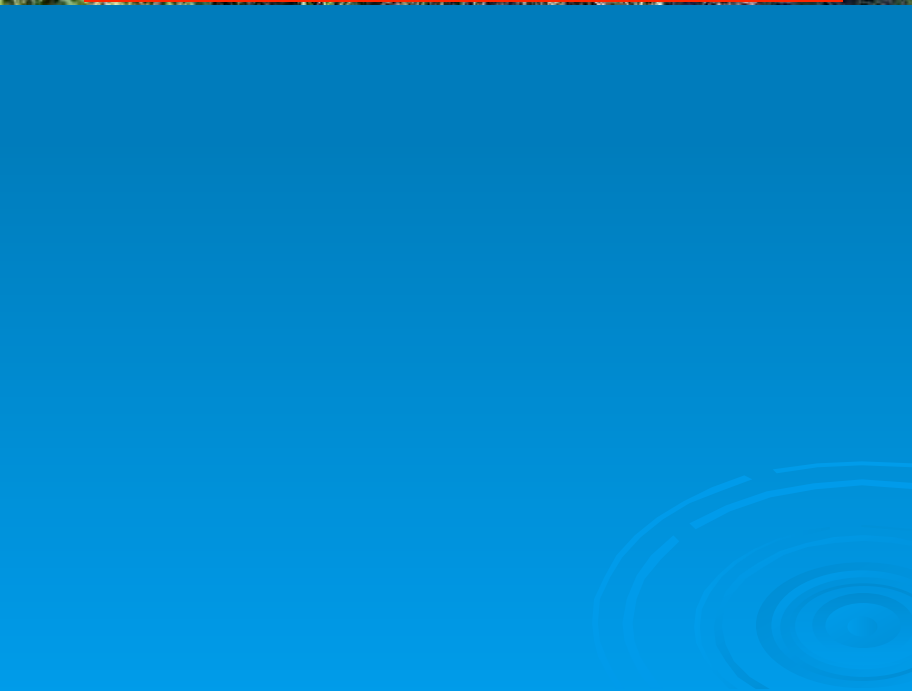
Cletodim 24%







120 ml Haloxifop 54 % + MSO



600 ml Cletodim 24 % + MSO



200 ml Haloxifop 54 % + MSO



1000 ml Cletodim 24 % + MSO



300 ml Haloxifop 54 % + MSO



1500 ml Cletodim 24 % + MSO



Testigo absoluto



Haloxifop 54 % solo



Haloxifop 54 % + MSO



Haloxifop 54 % + experimental



Testigo absoluto



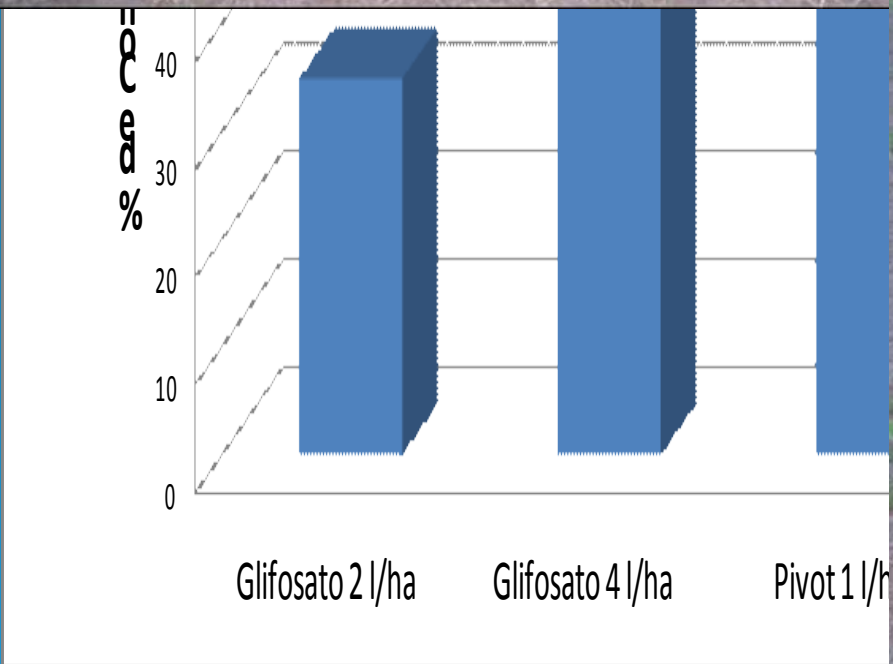
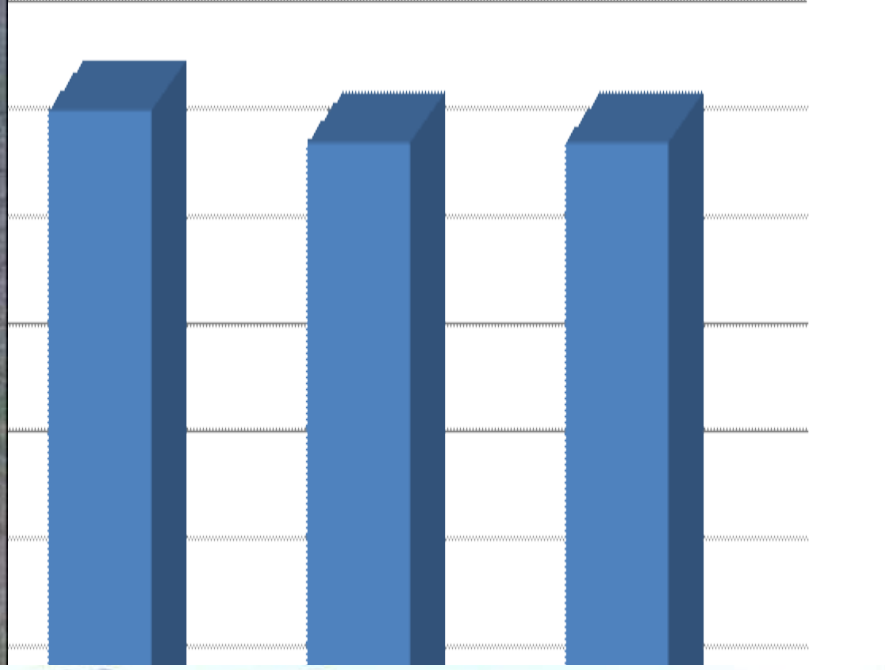
Cletodim 24 % solo



Cletodim 24 % + MSO



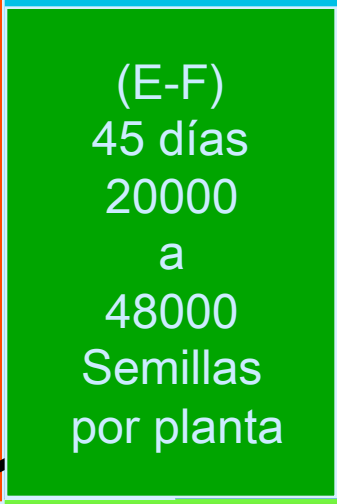
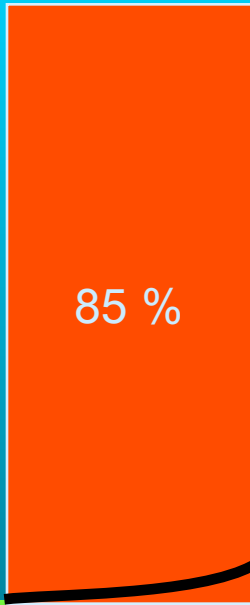
Cletodim 24 % + experimental



Altura de planta (cm)

100  
90  
80  
70  
60  
50  
40  
30  
20  
10

Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic Ene Feb Mar Abr May



# Para tener en cuenta:

- El 80-90 % de la emergencia, se da en octubre-noviembre, depende de las temperaturas y la precipitaciones, si faltan precipitaciones no emerge
- **Para control de semilla:** Ligate, s-metolacoloro (dosis altas), acetoclor, clomazone, diclosulam, On duty, pendimentalin, imazetapir, Lígate, dimetinamida, flumioxazin en mezcla con acetoclor o s-metolacoloro
- **“Quemado”:** paraquat, glufosinato de amonio + sulfato de amonio, paraquat + diuron
- **Graminidas en soja:** fop’s, dim’s, agregar aceite metilado o mineral o metilado + organosilicona, imazetapir
- **Es fundamental implementar el uso de mezclas de tanque:** un promedio de 2,5 activos de diferente mecanismo de acción, amplia el espectro de control y **disminuye en un 83%, el riesgo de aparición de resistencia**
- **Riesgo de resistencia a inhibidores de la ALS:** en Entre Ríos, es altamente probable la existencia de biotipos de **Echinochloa crus-galli**, con resistencia a imidazolinonas





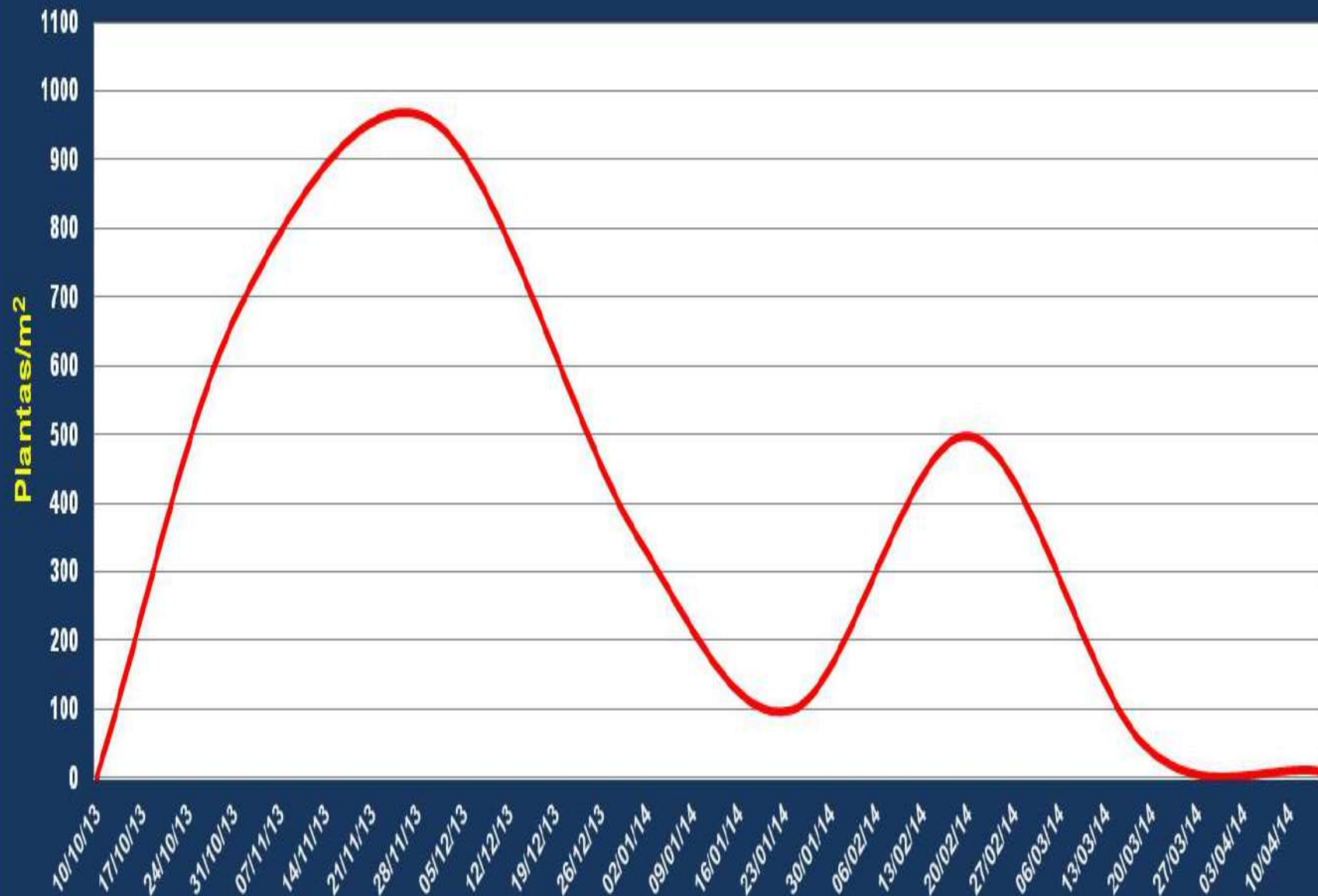
***Chloris y Trichloris***  
**tolerante a glifosato**



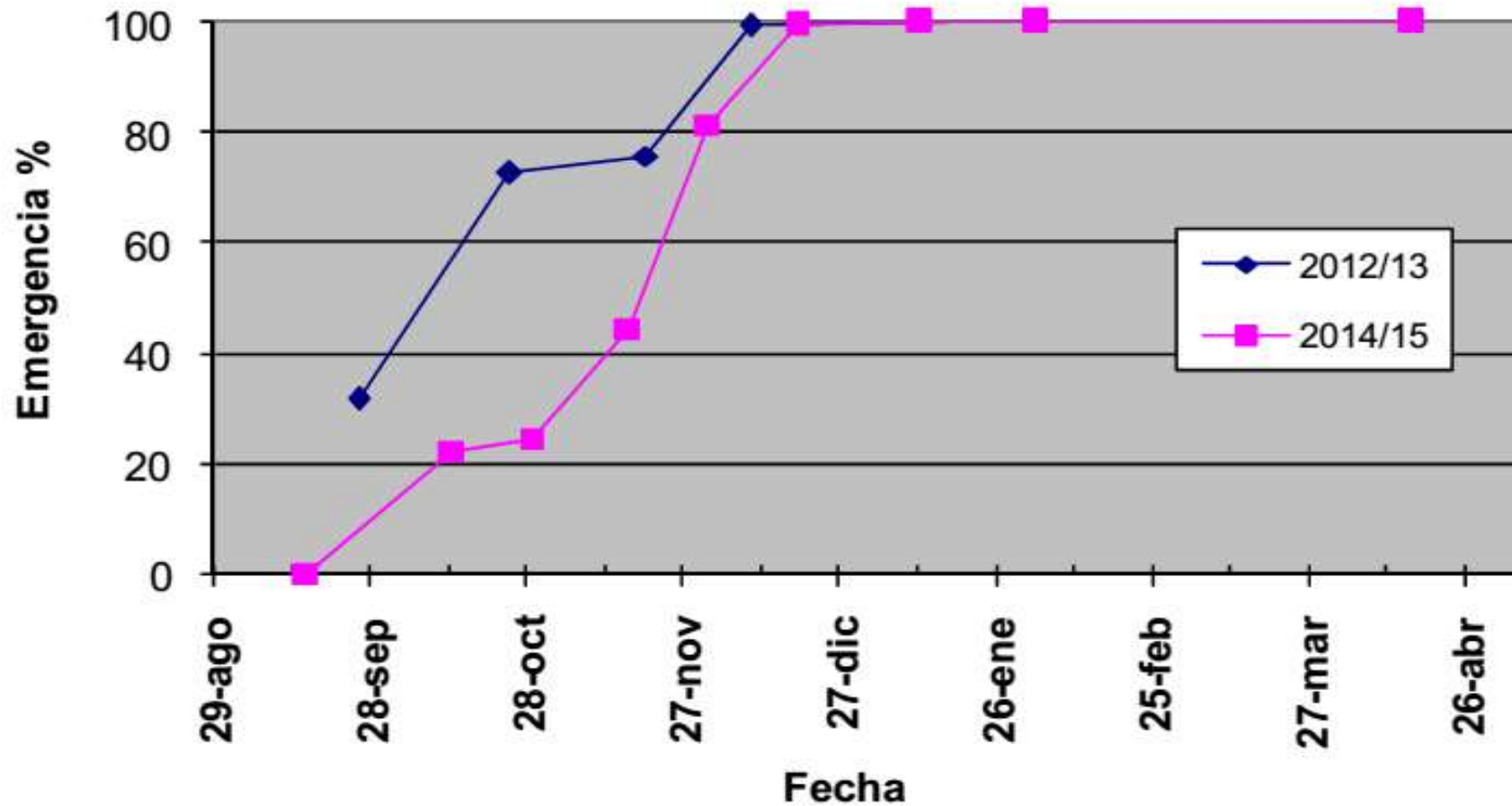
	<i>Chloris ciliata</i>	<i>Chloris virgata</i>	<i>Chloris barbata</i>	<i>Chloris (Eustachys) retusa</i>	<i>Trichloris crinita</i>	<i>Trichloris pluriflora</i>
LÁMINAS	Planas, glabras o pilosas	Lineares, glabras, agudas de margen escabroso	Lineares, planas	Cortas, planas o conduplicadas con pelos cortos	Lineares, escabrosas con pelos largos, sedosos, ralos, márgenes escabrosos	Lineares, glabras, escabrosas o velludas en la cara superior
VAINAS	Glabras	Estriadas, glabras	Glabras, estriadas, márgenes escabrosos	Comprimidas, estriadas, glabras	Escabrosa, aquillada con márgenes pilosos	Redondeadas Estriadas escabrosas o glabras
LÍGULA	Pestañosa con mechón de pelos	Pestañosa, corta	Pestañosa corta	Membranosa con borde ciliado	Membranosa pestañosa muy corta, con cilias a los costados	Membranosa, pestañosa
CICLO	Perenne	Anual	Perenne	Perenne	Perenne	Perenne

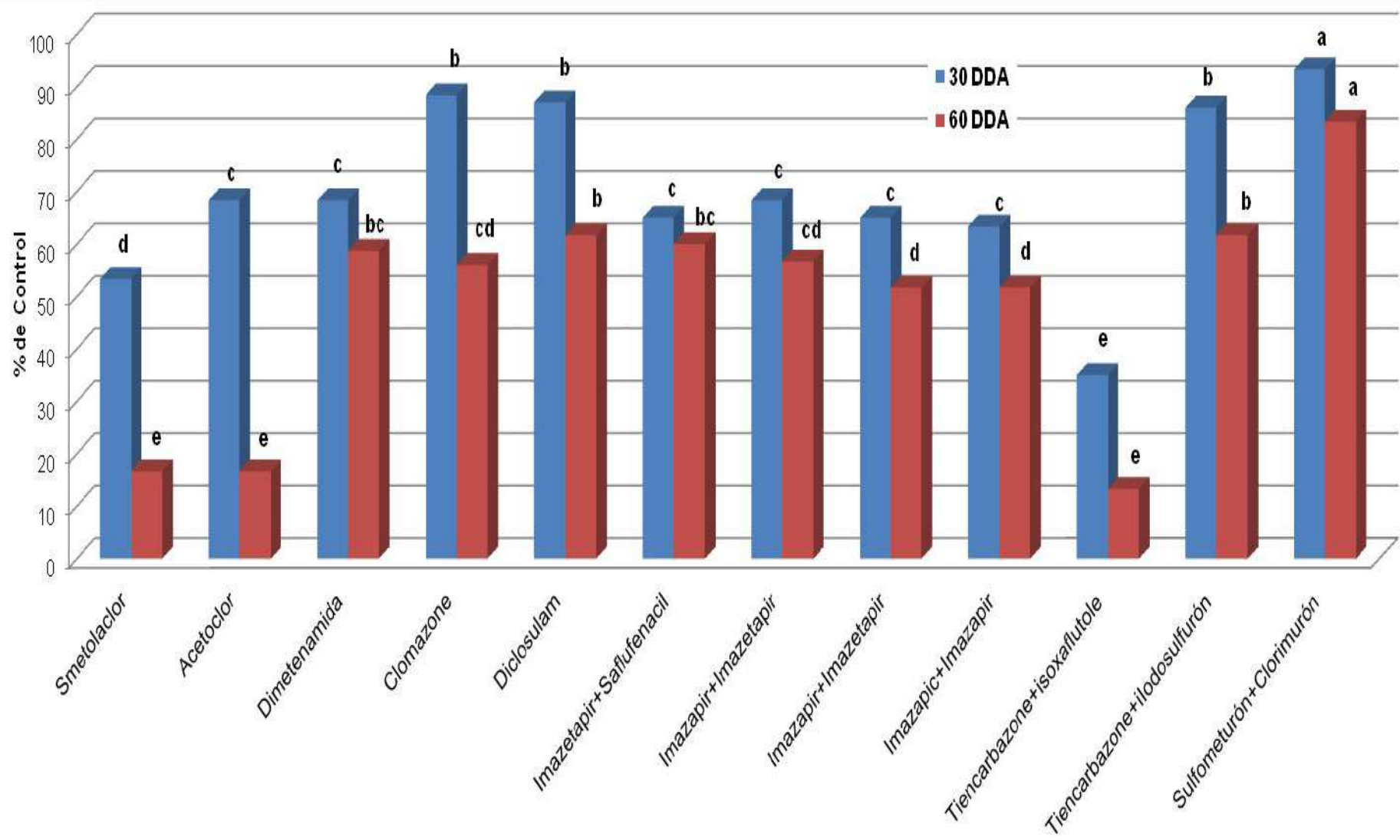
# Emergencia de *Chloris virgata* (2013-2014) Monje (Santa Fe)

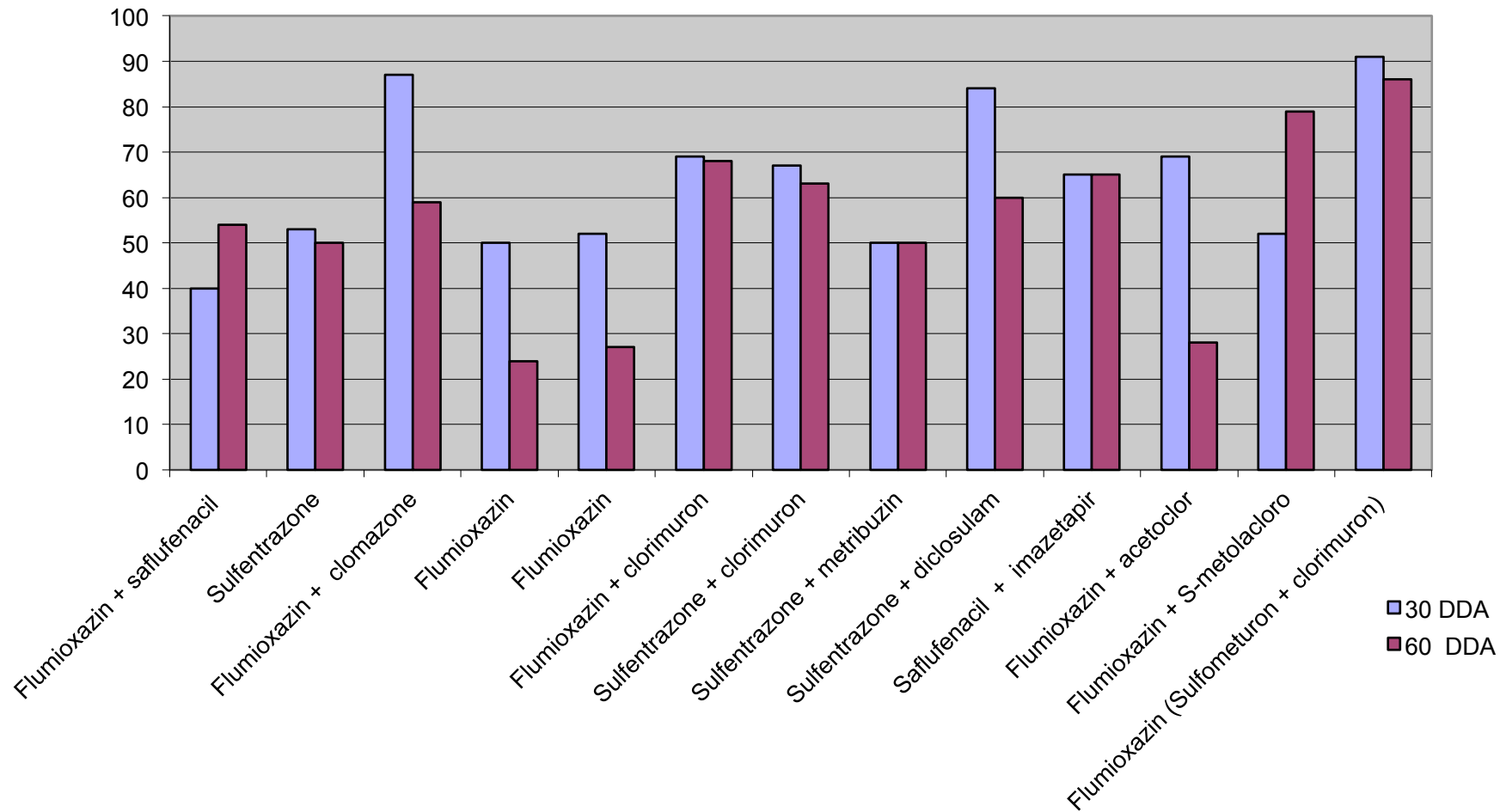
Juan C. Papa EEA Oliveros del INTA



Metzler, Papa y Tuesca, 2014



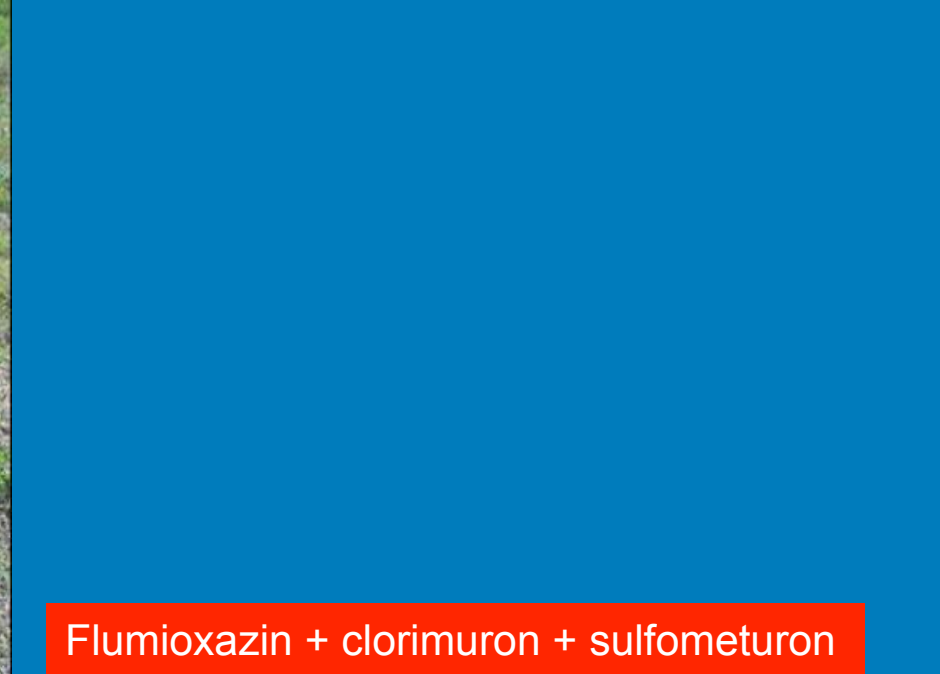




Metzler, 2016 datos no publicados



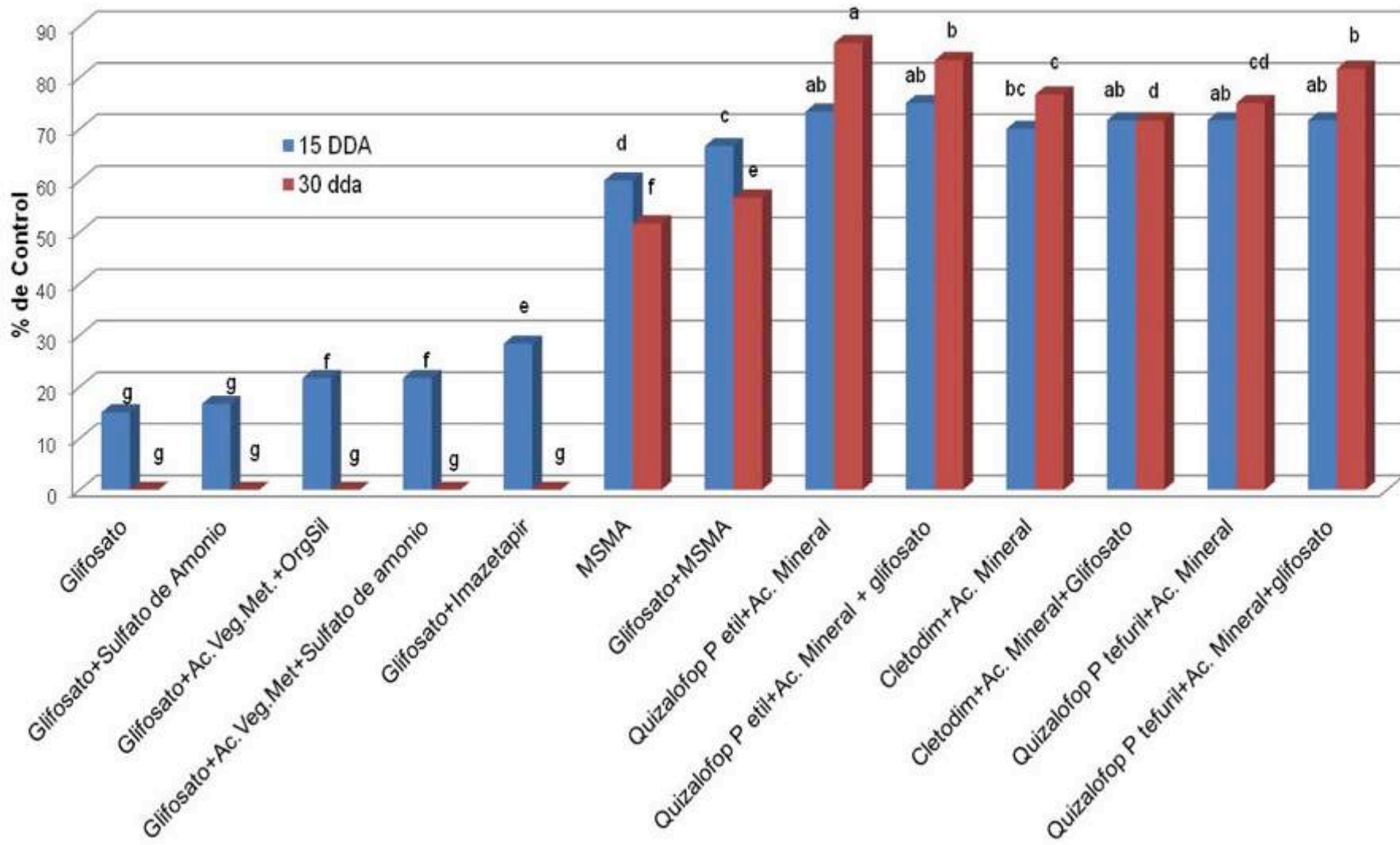
Flumioxazin + clomazone



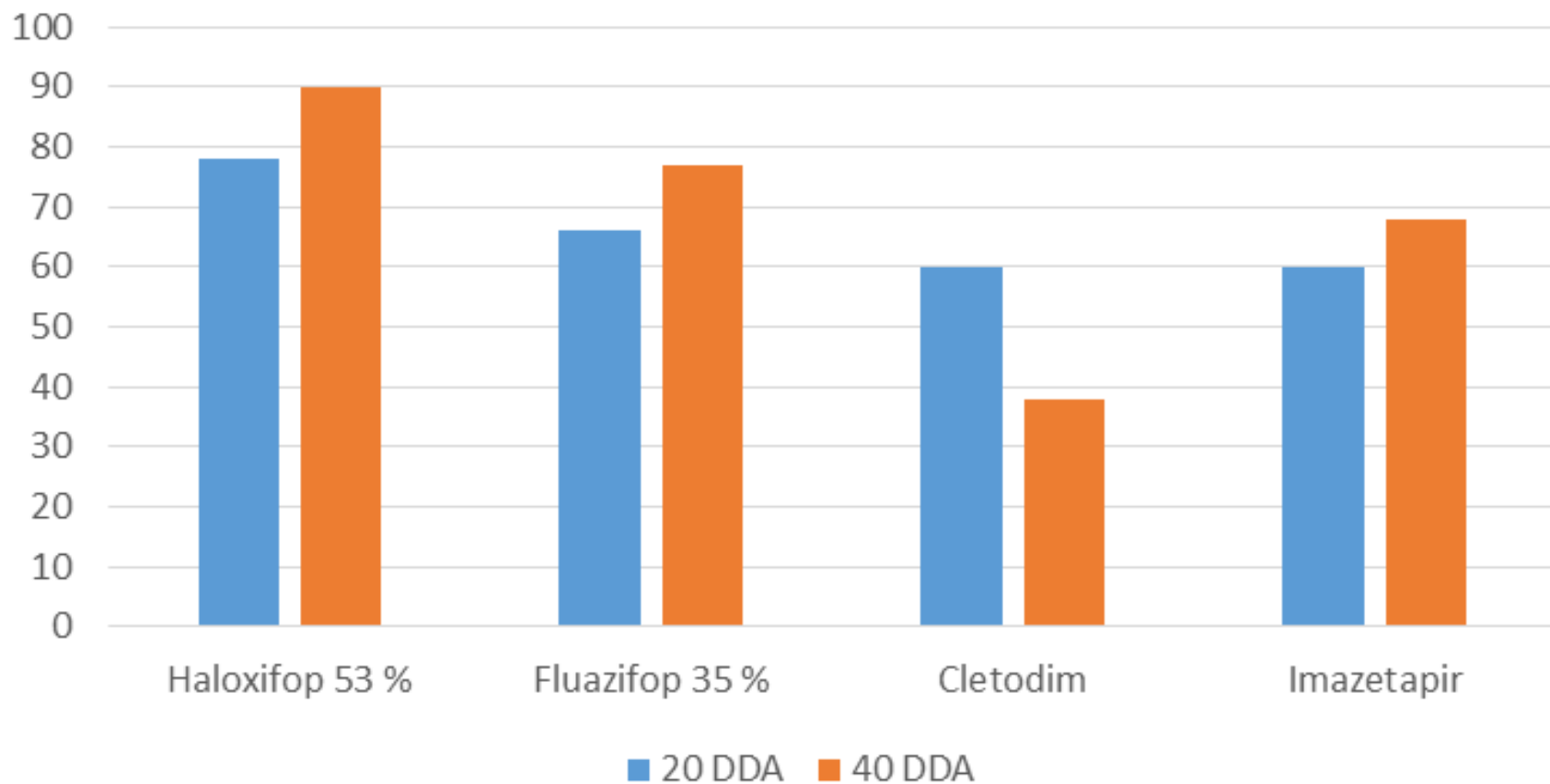
Flumioxazin + clorimuron + sulfometuron

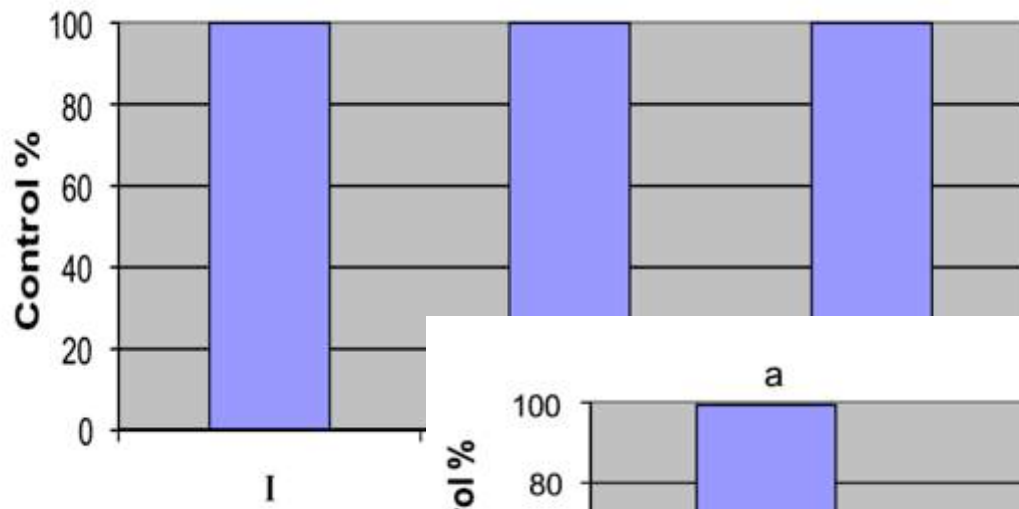






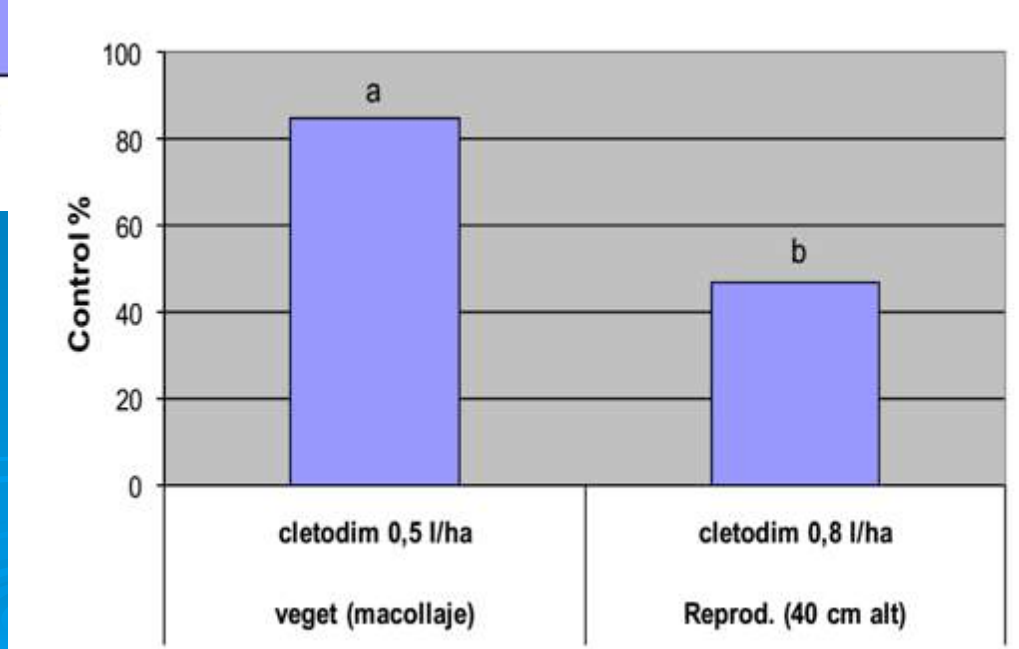
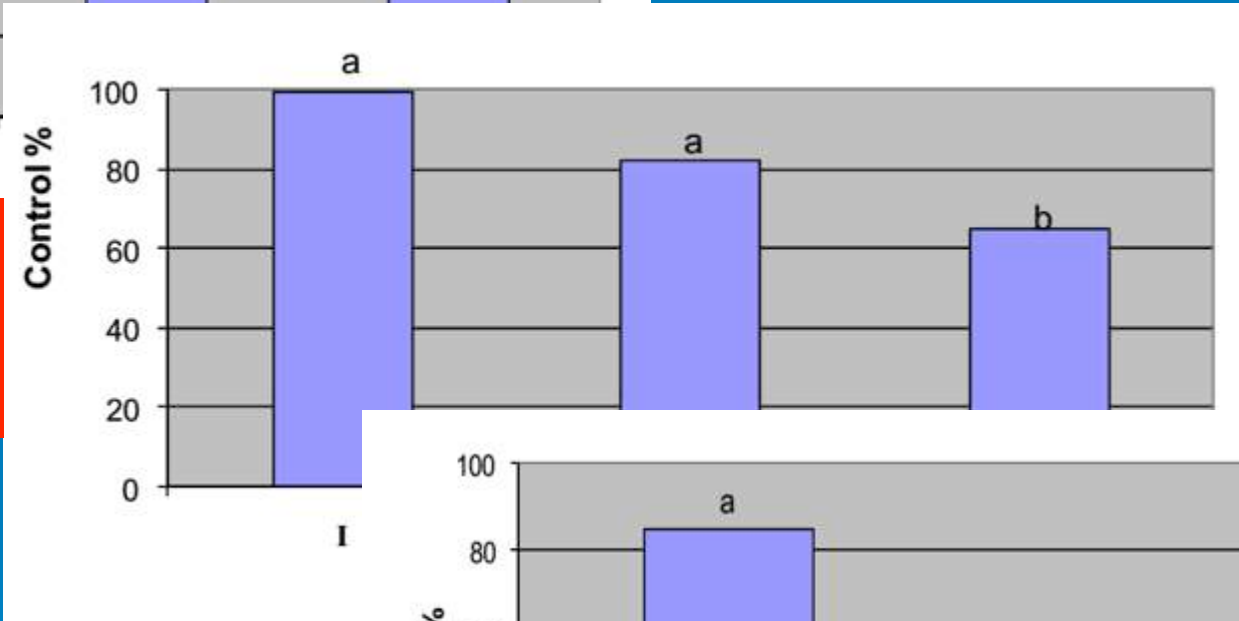
## Control Chloris gayana con ACCasa





I – Cletodim  
 II – Haloxifop  
 III – Quizalofop

I – Quizalofop  
 II – Haloxifop  
 III – Cletodim



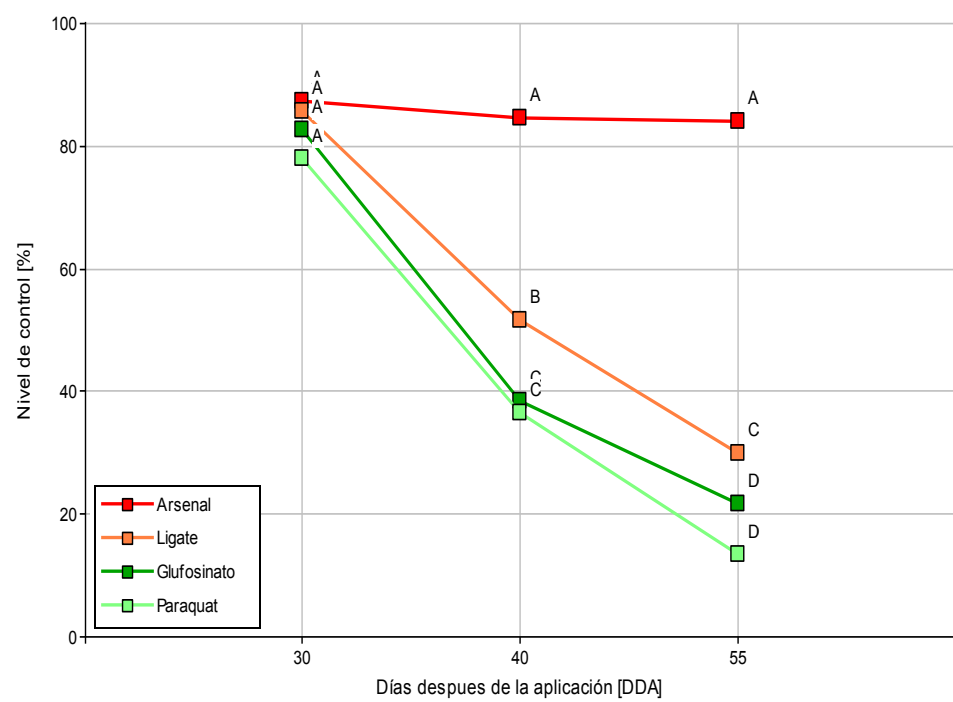
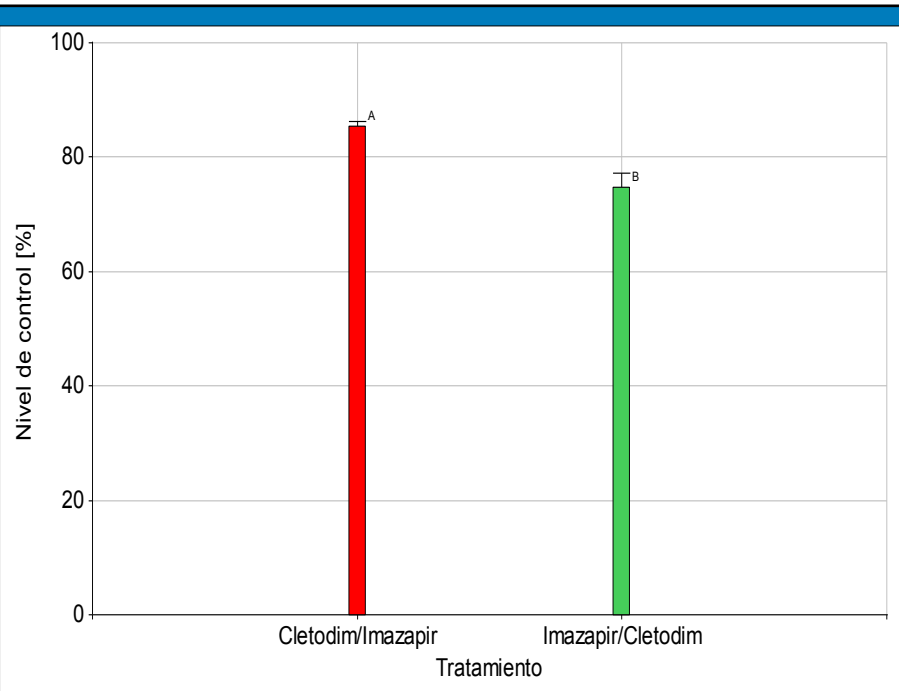
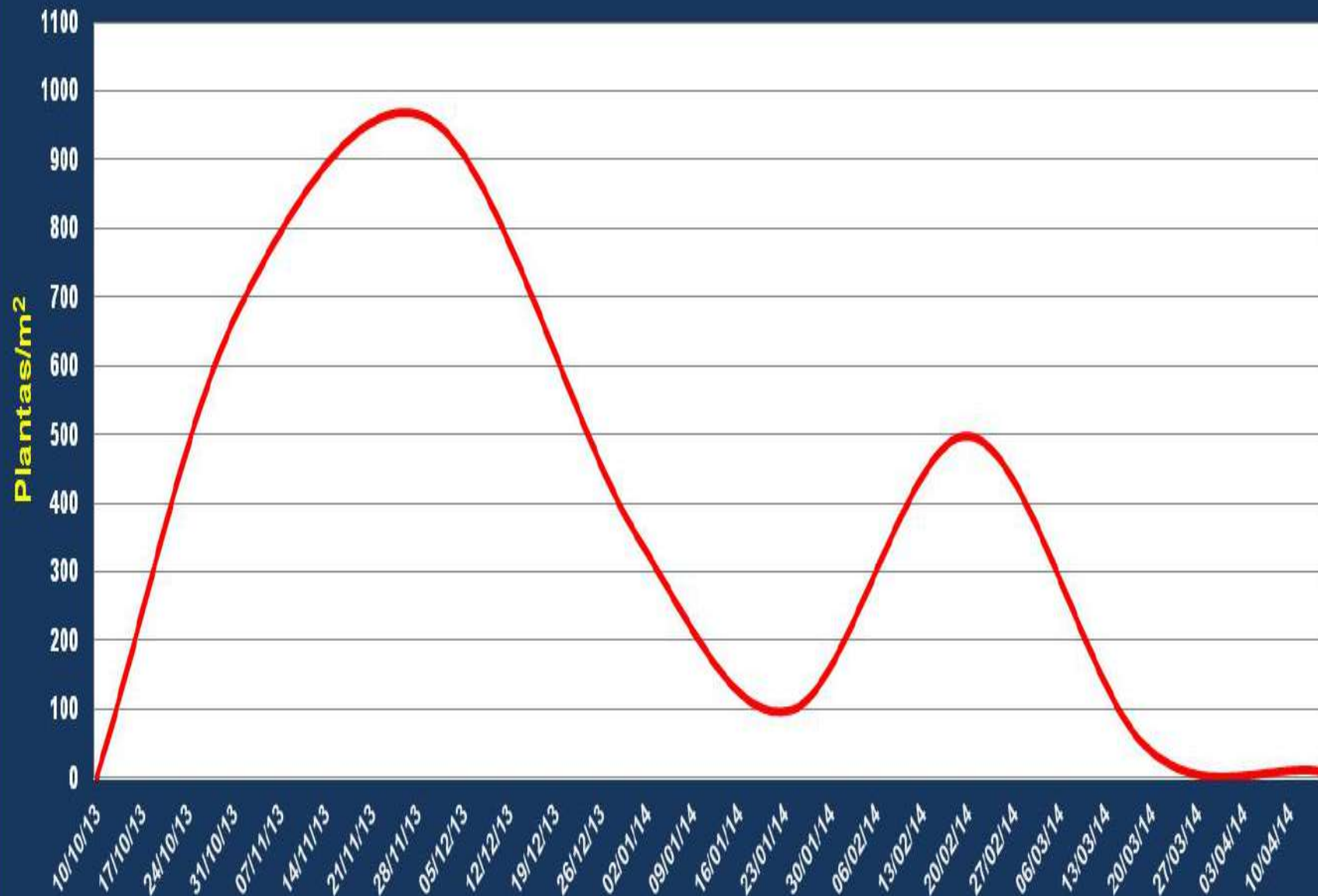


Figura 1: ensayo de evaluación de herbicidas para ejecución de KD. Aspecto parcela con secuencia sistémico/desecante (recuadro verde) y parcela con secuencia Cletodim/Arsenal. Francisco Cosci, GTD Chacra Bandera.

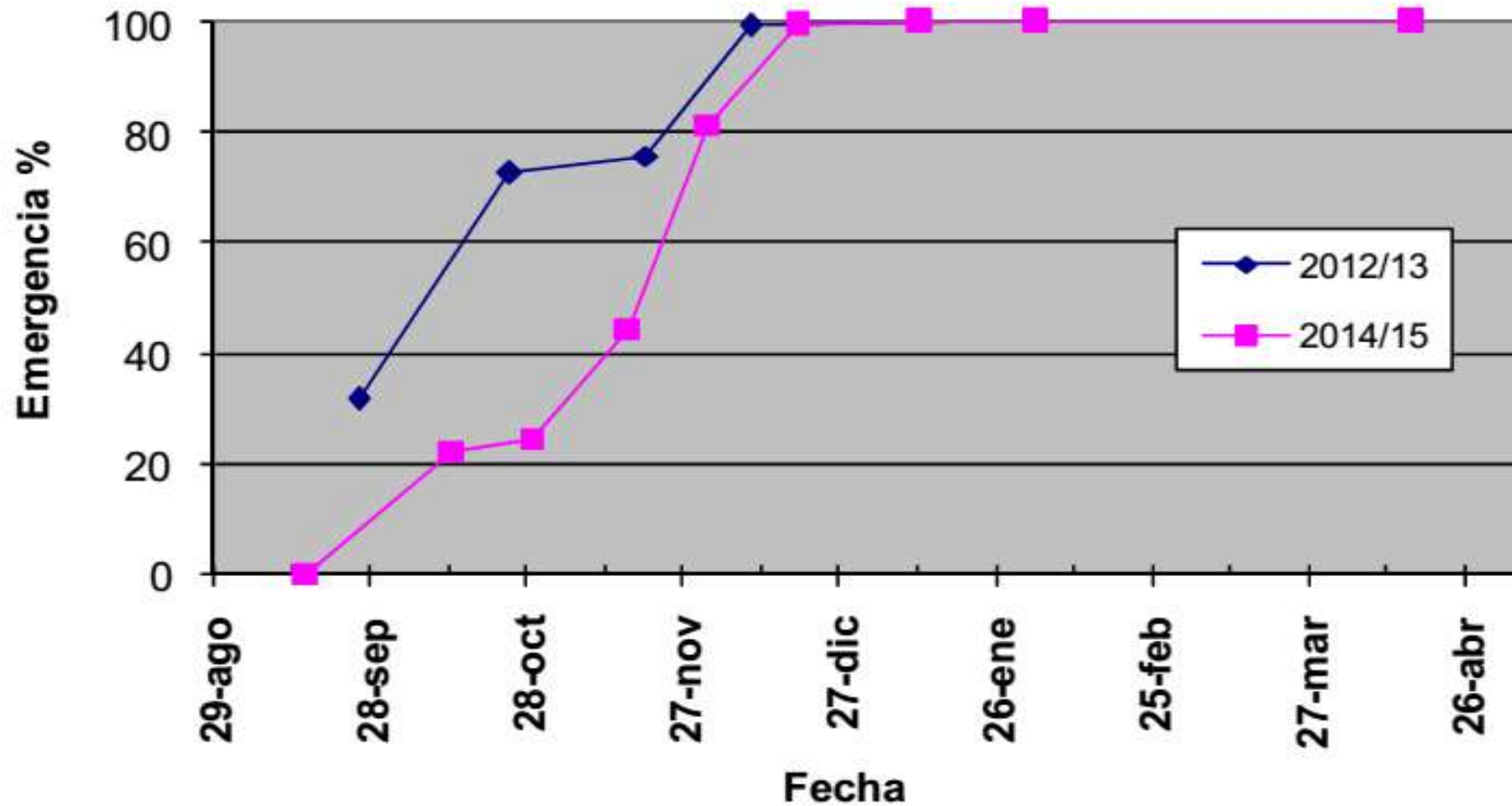


# Emergencia de *Chloris virgata* (2013-2014) Monje (Santa Fe)

Juan C. Papa    EEA Oliveros del INTA



Metzler, Papa y Tuesca, 2014

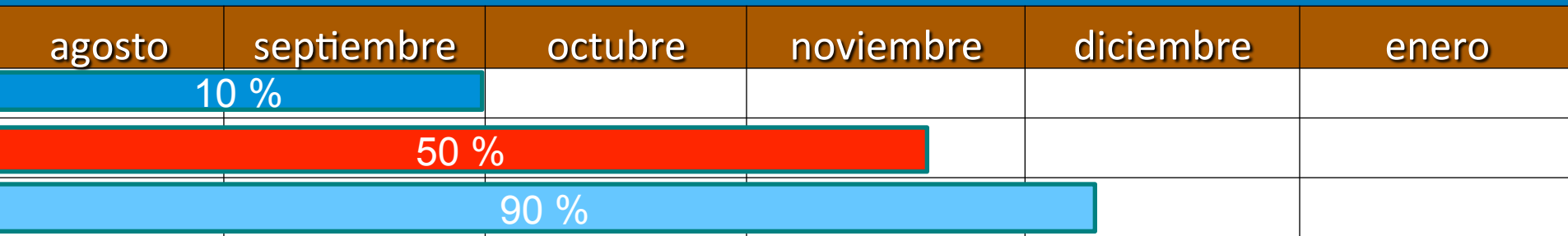


## Para tener en cuenta:

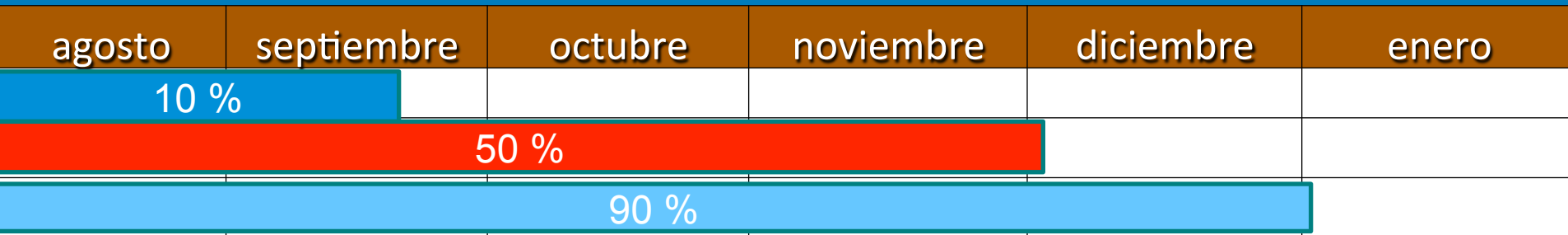
- La emergencia, comienza en septiembre – octubre con un pico en noviembre se puede dar un segundo pico a fines de febrero principios de marzo, depende de las temperaturas y la precipitaciones, si faltan precipitaciones no emerge, si se anticipan, se anticipa el flujo de emergencia
- **Diversidad de tamaño de individuos en la población:** pueden coexistir al mismo tiempo individuos en macollaje, prefloración y floración, lo que dificulta el control con **dim's**, ya que la eficacia de estos disminuye con el tamaño
- **Para control de semilla:** Ligate, clomazone, diclosulam, pudiendo llegar al 90 % de control a los 30 días, Ligate puede mantener un 80 % de control a los 60 días
- **Graminidas en soja:** Los fop's, son todo terreno y son eficaces en todos los estadios de desarrollo de los individuos de la población **dim's**, agregar aceite metilado o mineral o metilado + organosilicona, imazetapir
- **Apreciable antagonismo con glifosato:** aplicar por separado, primero el graminicida y luego el glifosato

# Emergencia acumulada

## *Digitaria sanguinalis*

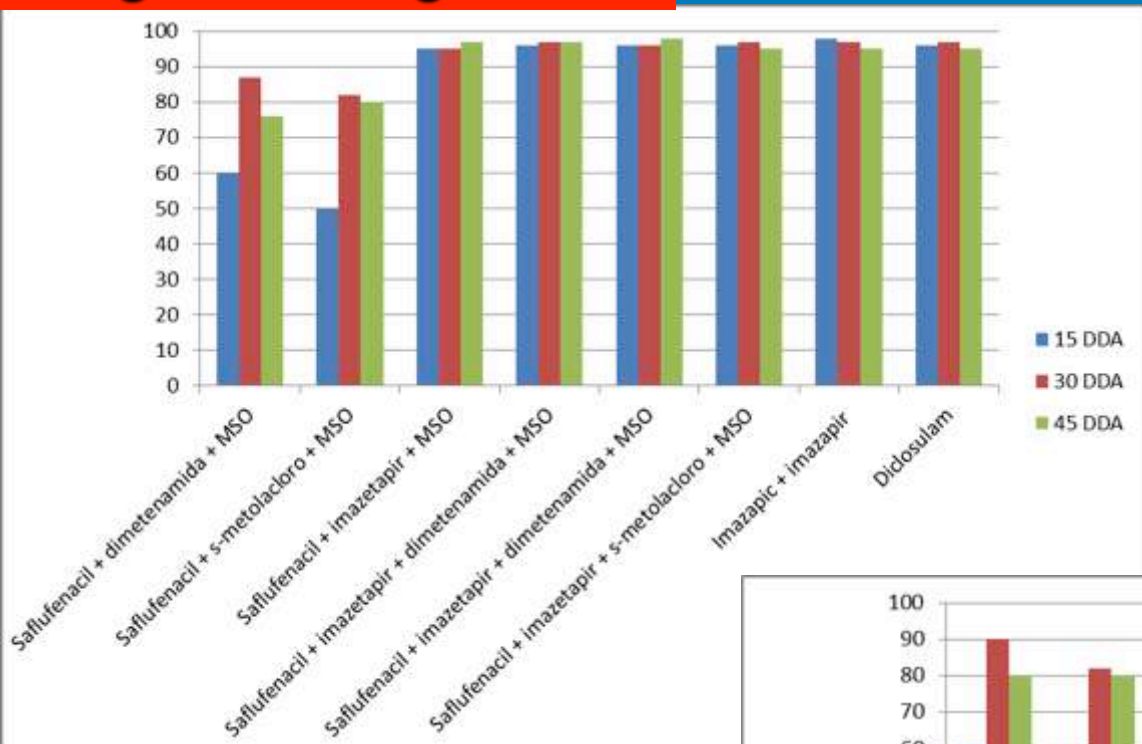


## *Eleusine indica*

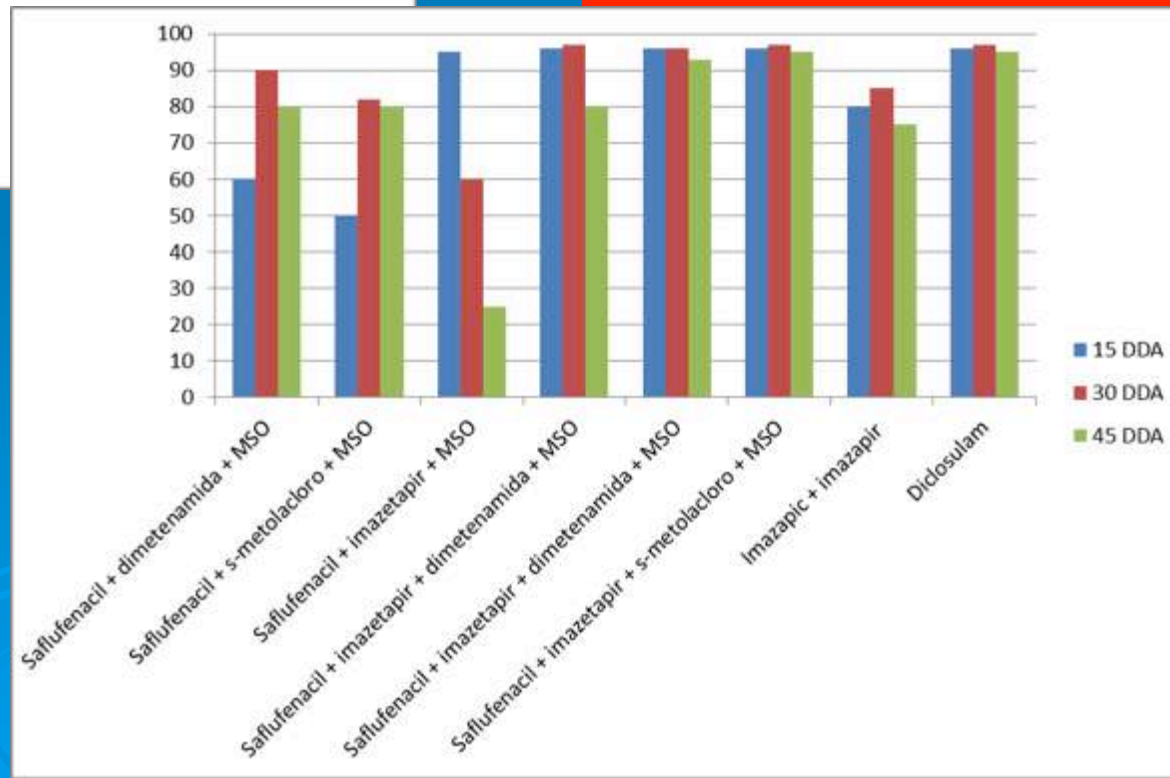


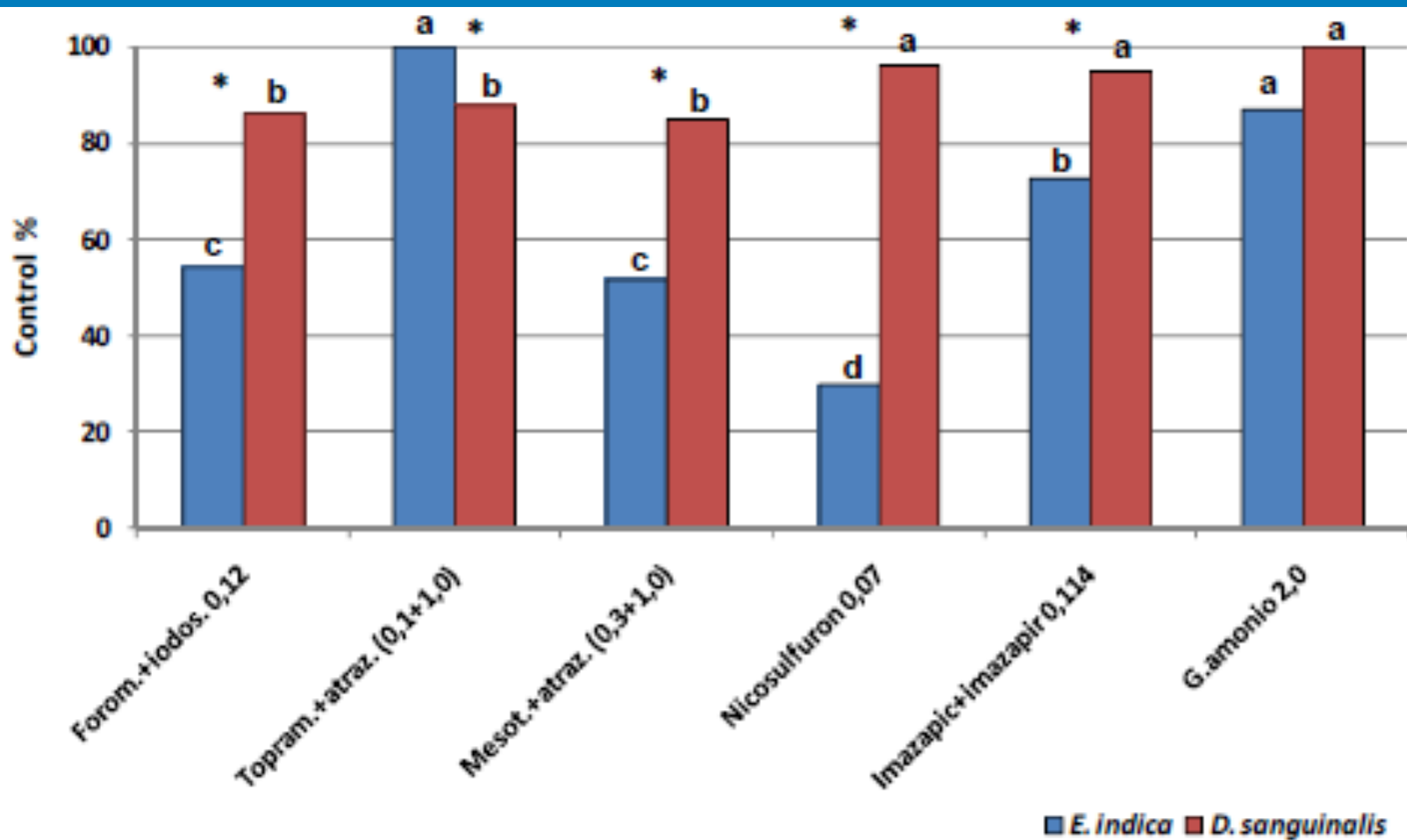


# Digitaria sanguinalis



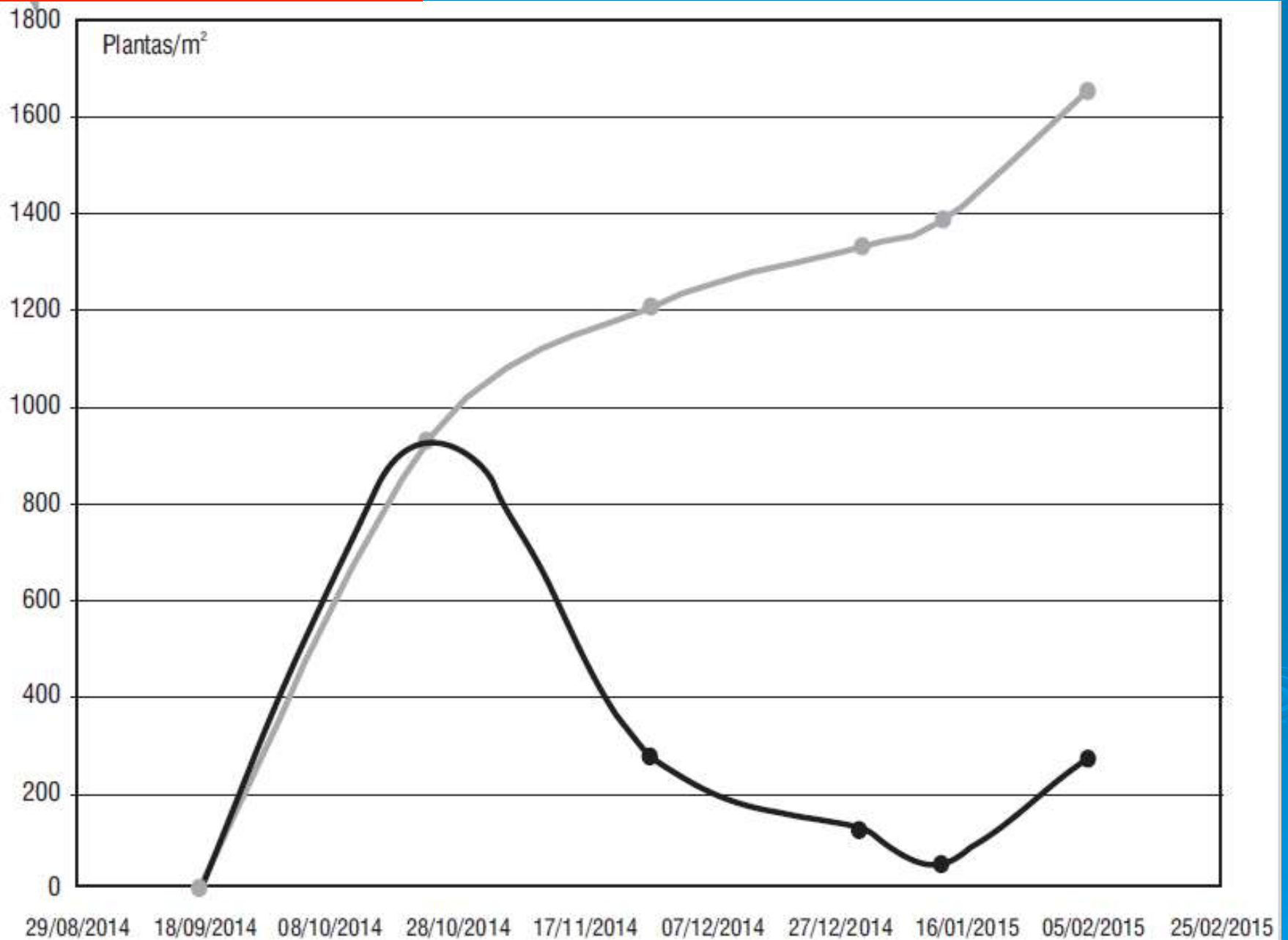
# Eleusine indica

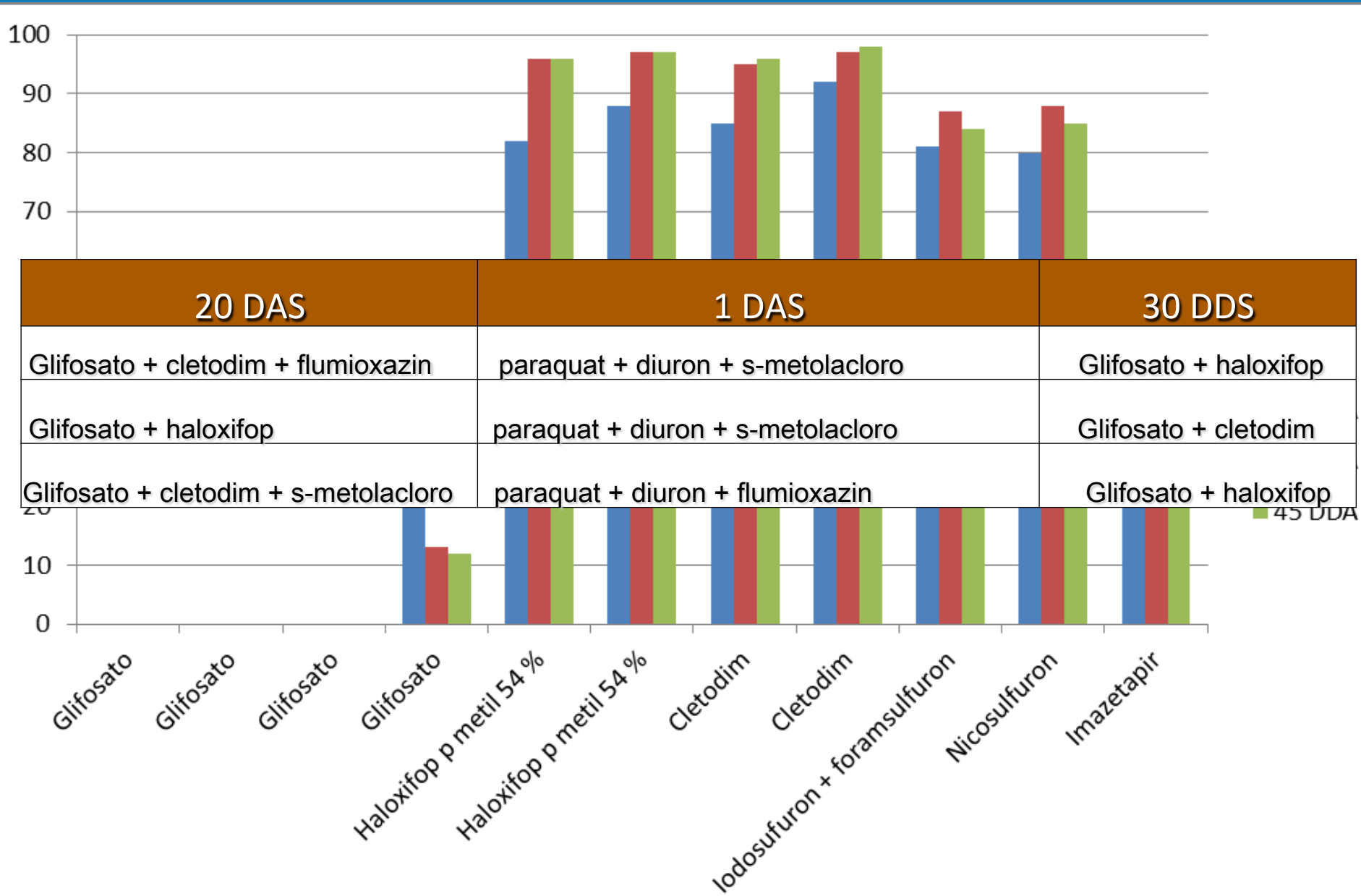




30 DDA

4 macollos



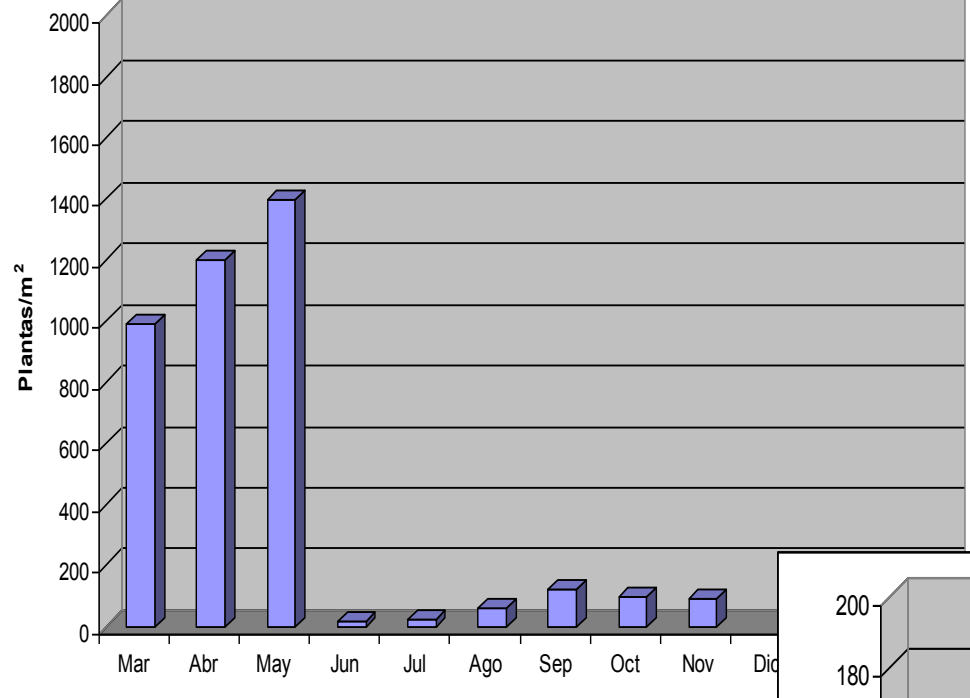




**El "chapo" Guzmán  
"agricultor" y "especialista en  
escapes"**

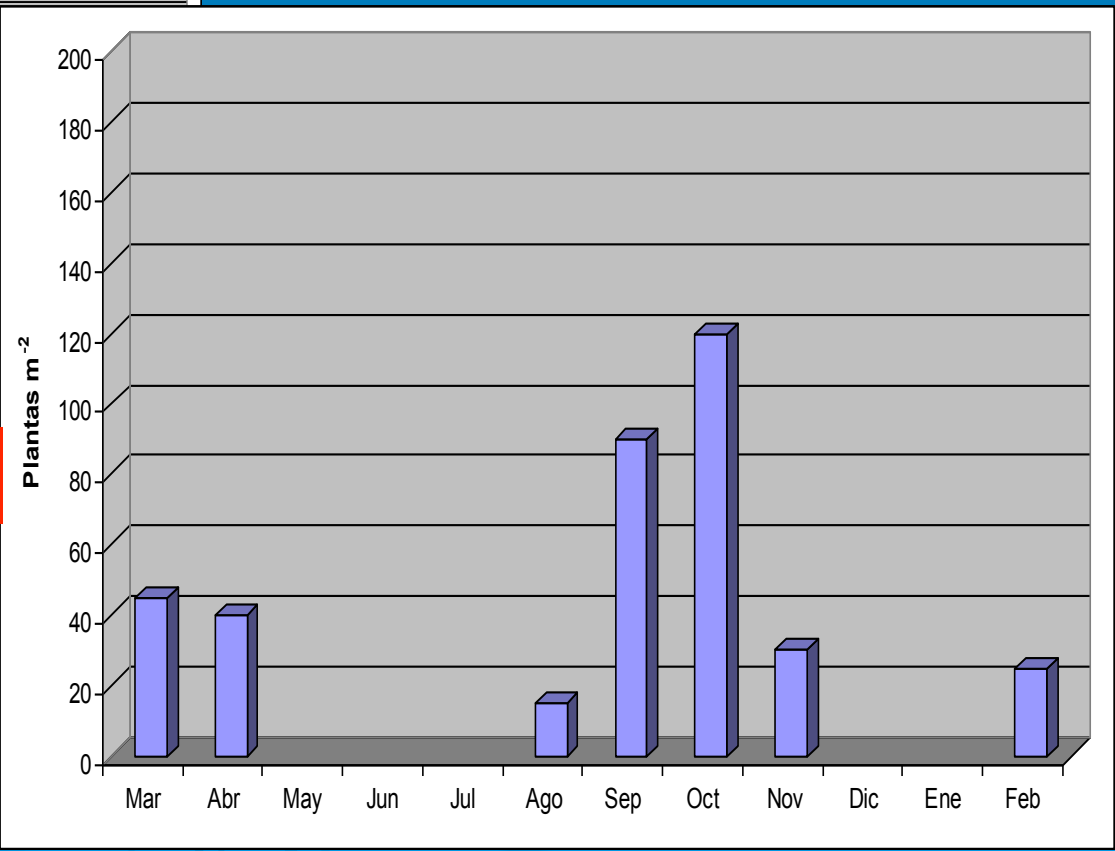
**iiQué las  
gramíneas  
no se te  
escapen,  
porque  
después no  
las agarras  
más!!!**





**Urdinarrain**

**Paraná**



26/06: glifosato +  
dicamba + 2,4 D  
10/10: Foto





26/06: diclosulam  
10/10: Foto



26/06: glifosato +  
saflufenacil:70 g ha<sup>-1</sup>  
10/10: Foto



26/06: glifosato +  
saflufenacil 70 g ha<sup>-1</sup> +  
flumioxazin 150 ml ha<sup>-1</sup>  
10/10: Foto





2,4 D+ dicamba



2,4 D solo

2,4 D+ dicamba



(G) + 2,4 D + dicamba





Diclosulam + arilex



Diclosulam + arilex





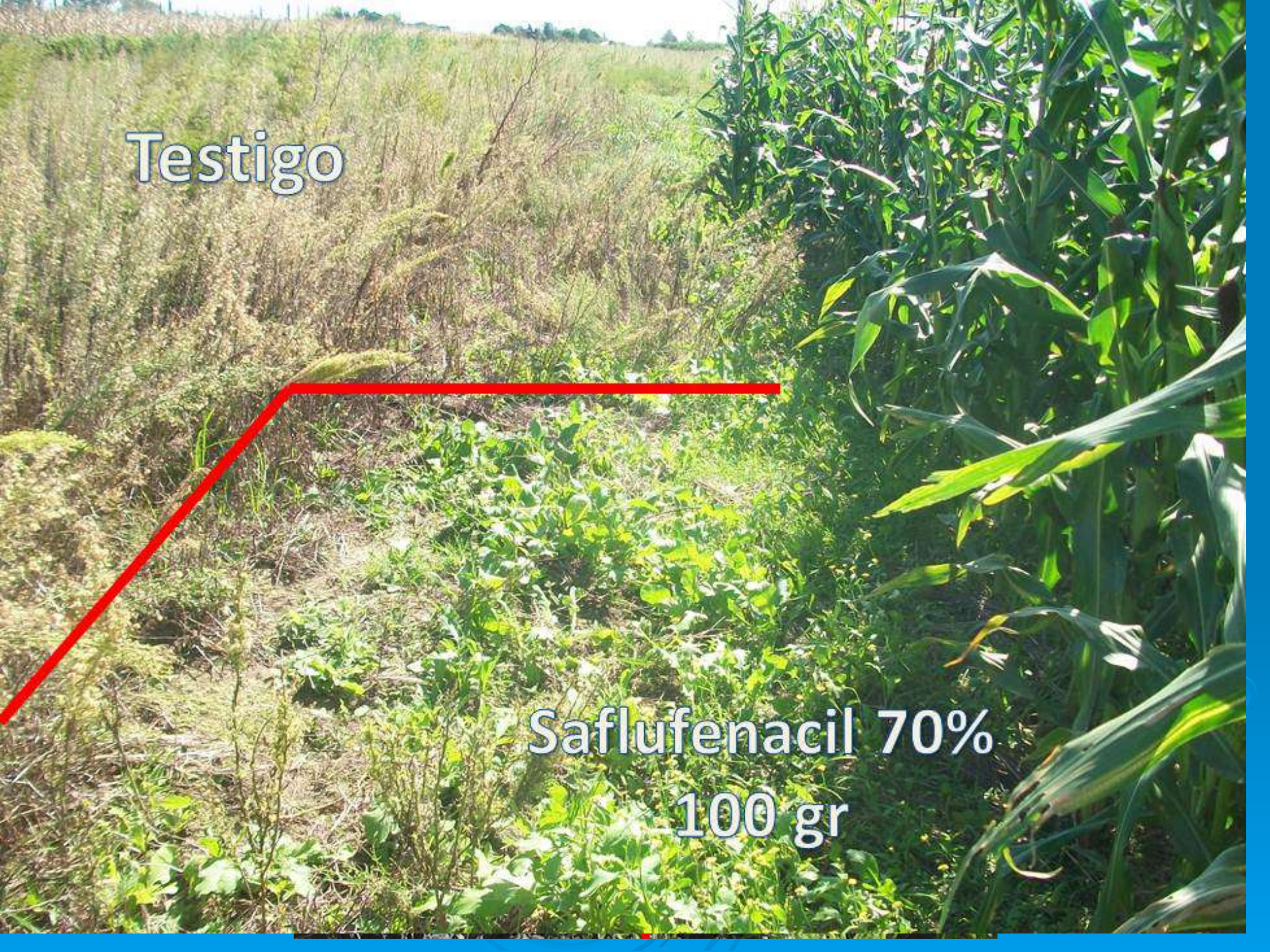
# Volatilidad

- Pasaje de líquido a gas
- Se mide la presión de vapor a 25°C
- Mayor valor, mayor presión de vapor, mayor volatilidad

<b>Principio Activo</b>	<b>Presión de vapor mm Hg</b>	<b>T<sup>a</sup>C</b>
2-4D Ester	$2,3 \times 10^{-3}$	30
2-4D Amina	$5,5 \times 10^{-7}$	30
Diuron	$3,1 \times 10^{-4}$	30
Paraquat	$1 \times 10^{-9}$	25
Picloran	$6 \times 10^{-7}$	25
Dicamba	$3,4 \times 10^{-5}$	25

Testigo

Saflufenacil 70%  
100 gr





FS: diciembre

FS: noviembre

Preemergente

Si

No



**Testigo quemado con cerillo al momento de la aplicación de los pre emergentes**



**Testigo sin ninguna aplicación**



**Biciclopirona + s-metolaclo 2,5 l ha 45 DDA**

**Testigo sin ninguna aplicación**



**Piroxasulfone 60 DDA**

**Testigo sin ninguna aplicación**



**Thiencazzone + ixosaflutole 60 DDA**



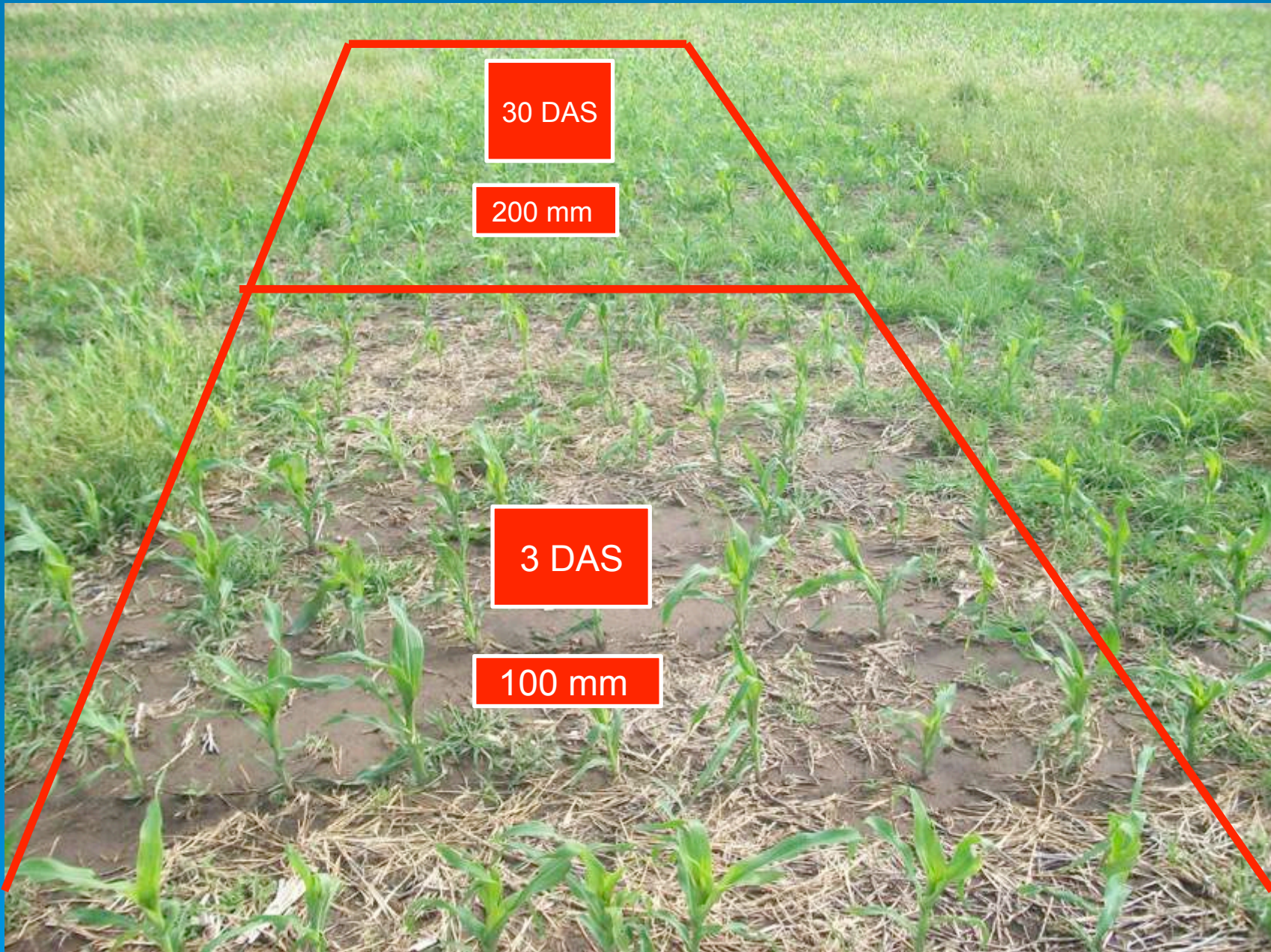


**Testigo sin ninguna aplicación**



**Biciclopirona + s-metolaclo 2,5 l ha 45 DDA**

**Biciclopirona + s-metolaclo 2,5 l ha 45 DDA**



30 DAS

200 mm

3 DAS

100 mm

	15-dic	30 DAS (28-12)	0 DAS (26-01)	Post
1	Cletodim	Paraquat	Atrazina+Metalaclor/Acetoclor	Convey
2	Cletodim	Atrazina+Metalaclor	Adengo	Convey
3	Cletodim	OnDuty plus	Atrazina+Metalaclor/Acetoclor	Convey
4	Testigo de RR con glifosato solamente		glifo	glifo
5	Cletodim	Atrazina+Metalaclor	OnDuty plus	Convey
6	Cletodim	Nada	OnDuty plus	Convey
7	Cletodim	Nada	OnDuty plus	nada
9	Cletodim	Nada	Atrazina+Metalaclor/Acetoclor	Onduty
	Testigo absoluto	Nada	Nada	Nada

### 30 DDA

T	Medias	n	E.E.	
3,00	97,33	3	1,42	A
2,00	95,00	3	1,42	A
5,00	90,33	3	1,42	B
1,00	80,00	3	1,42	C
7,00	75,33	3	1,42	D
9,00	73,33	3	1,42	D
6,00	72,33	3	1,42	D
4,00	7,00	3	1,42	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### 60 DDA

T	Medias	n	E.E.	
3,00	92,00	3	4,19	A
5,00	85,00	3	4,19	A
2,00	77,67	3	4,19	B
6,00	43,33	3	4,19	C
7,00	26,67	3	4,19	D
1,00	25,00	3	4,19	D
9,00	15,00	3	4,19	D
4,00	3,00	3	4,19	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Sulfosato 2000 ml ha<sup>-1</sup>

30 DDA



Nada el 28 de diciembre + On duty en presiembra del cultivo el 26 de enero

Sulfosato 2000 ml ha<sup>-1</sup>

60 DDA



Nada el 28 de diciembre + On duty en presiembra  
del cultivo el 26 de enero

Sulfosato 2000 ml ha<sup>-1</sup>

30 DDA



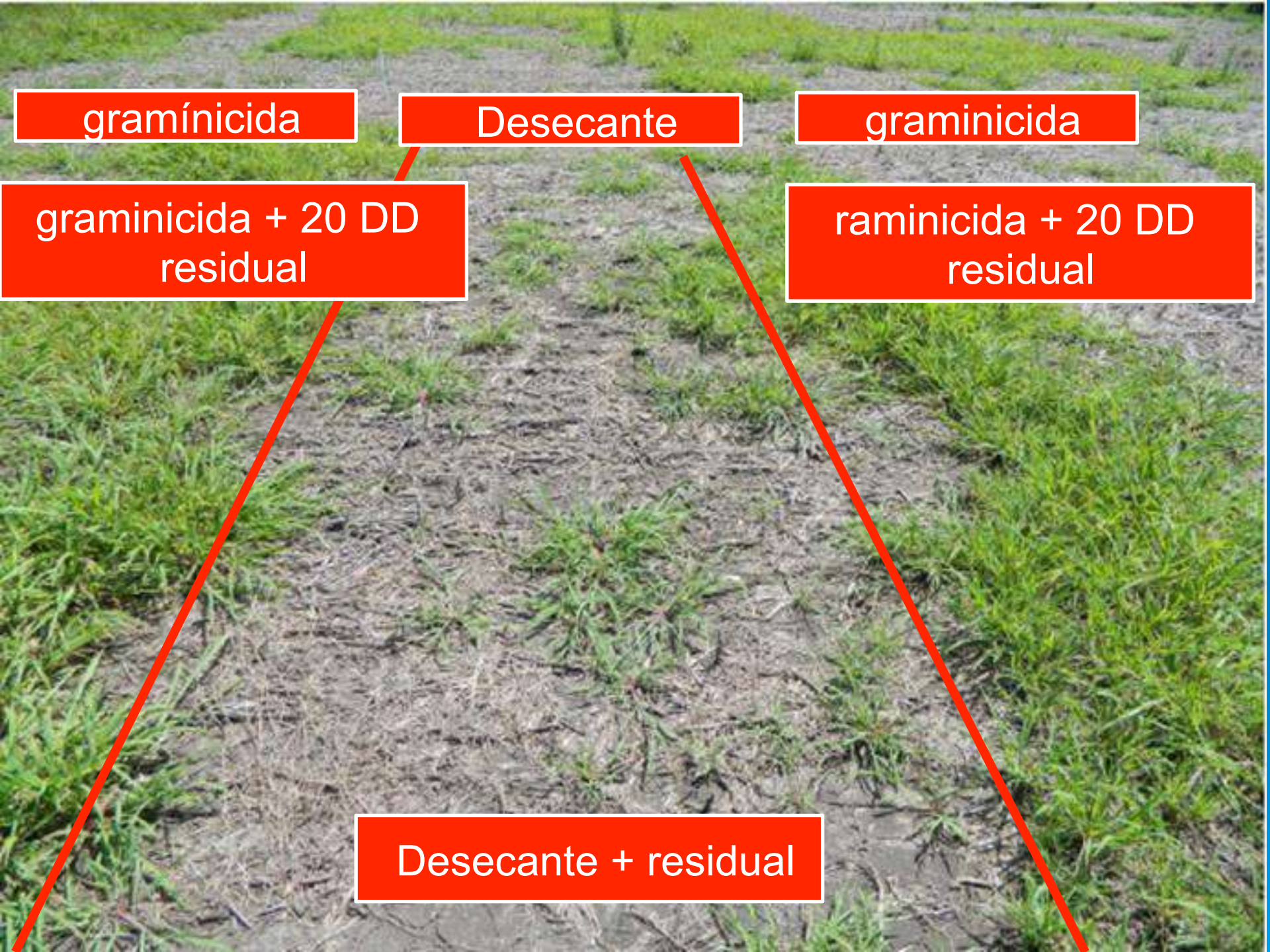
On duty el 28 de diciembre + atrazina con  
metalacoloro en presiembra del cultivo el 26 de enero

Sulfosato 2000 ml ha<sup>-1</sup>

60 DDA



Atrazina + metalacloro el 28 de diciembre + On duty plus en presiembra del cultivo el 26 de enero



gramínicida

Desecante

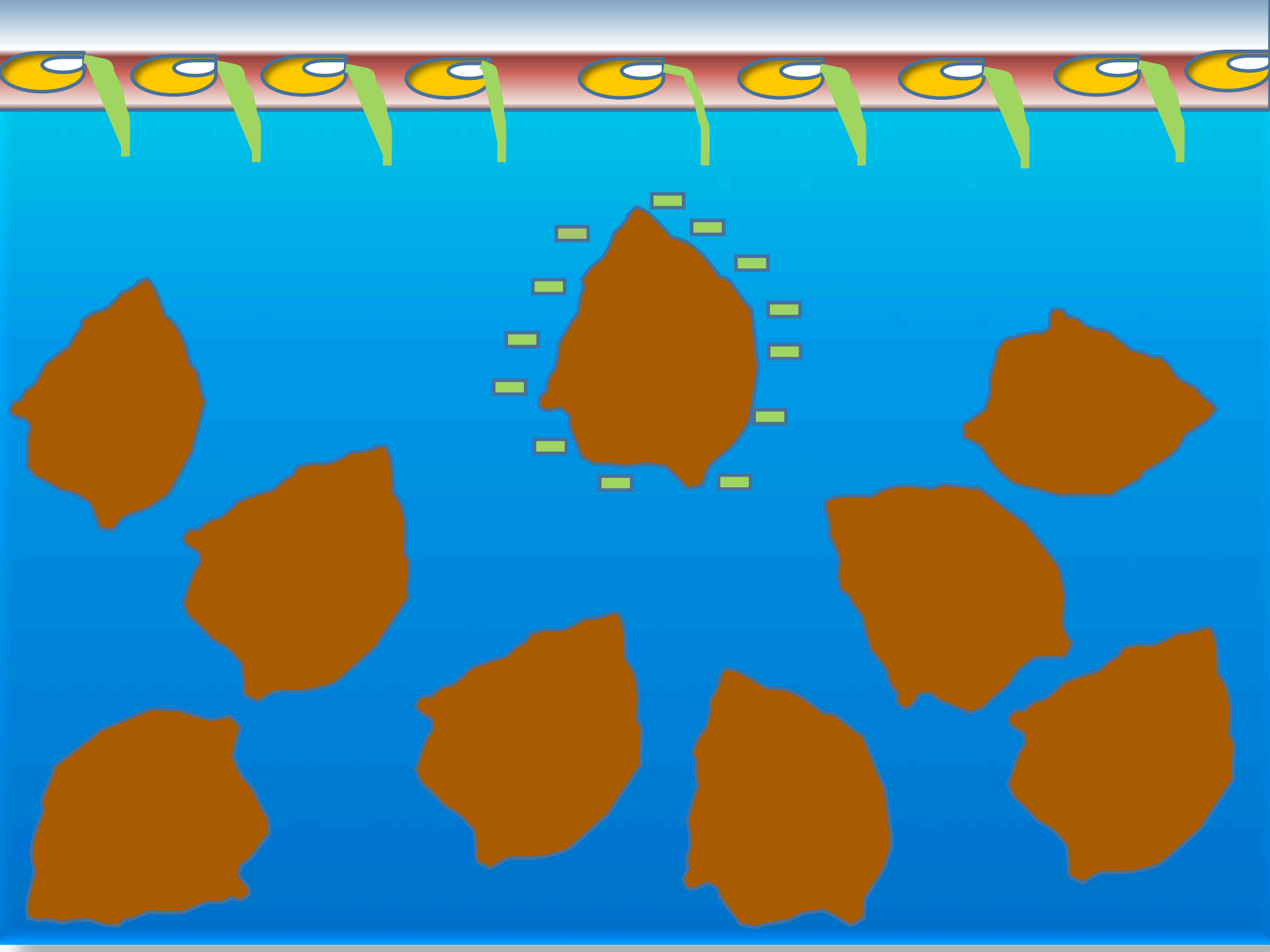
graminicida

graminicida + 20 DD  
residual

raminicida + 20 DD  
residual

Desecante + residual









# *Evaluación de diferentes alternativas de control de malezas en sorgo*

## *Primeras aproximaciones*

Walter Kuttel - Marcelo Metzler

# Tratamientos

Testigos	1	Con Malezas	
	2	Sin Malezas (limpieza manual)	
Tratamientos de Pre-emergencia:	3	Atrazina	4000 ml
	4	Atrazina + S-metolaclor (con protector)	4000 ml + 1200
	5	Atrazina + S-metolaclor (sin protector)	4000 ml + 1200
	6	Atrazina + Acetoclor	4000 ml + 2000
	7	Dimetenamida (frontier)	1200 ml
	8	Flumioxazin	150 gpf
	9	Saflufenacil + Flumioxazin	70 + 150 gpf
	10	Clomazone (Con protector)	2300 ml
	11	Clomazone (Sin protector)	2300 ml
	12	Ligate (Sorgo STS)	100 gpf
Tratamientos de Post-emergencia:	13	Quinclorac	2000 ml
	14	Clomazone	2000 ml
	15	Atrazina + S-metolaclor	2 kilos + 1500 ml
	16	Pendimentalin	2700 ml

# ***Observación de síntomas de fitotoxicidad pos-tratamientos***

***Pre-emergentes..... Emergencia***

***Pos-emergentes..... V8 aprox.***

# *Clomazone con protector*



# *Clomazone*

## *Sin protector*





# *Pos-emergentes a los 7 días*



672

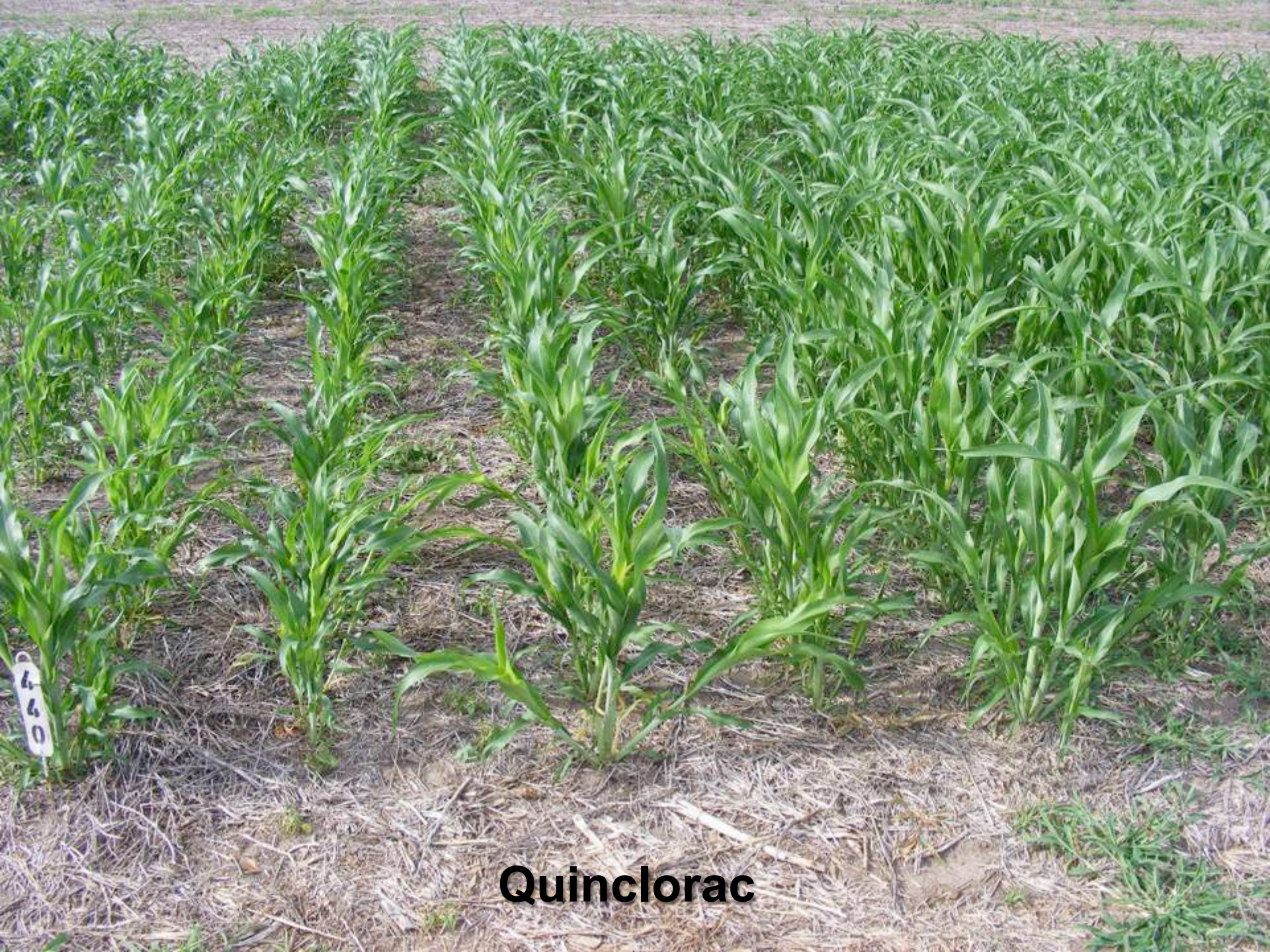
**Atrazina + S-metolaclor**





**Pendimentalin**





**Quinclorac**





442

**Clomazone**





# *Pos-emergentes a los 14 días*



**Atrazina + S-metolaclor**





**Pendimentalin**

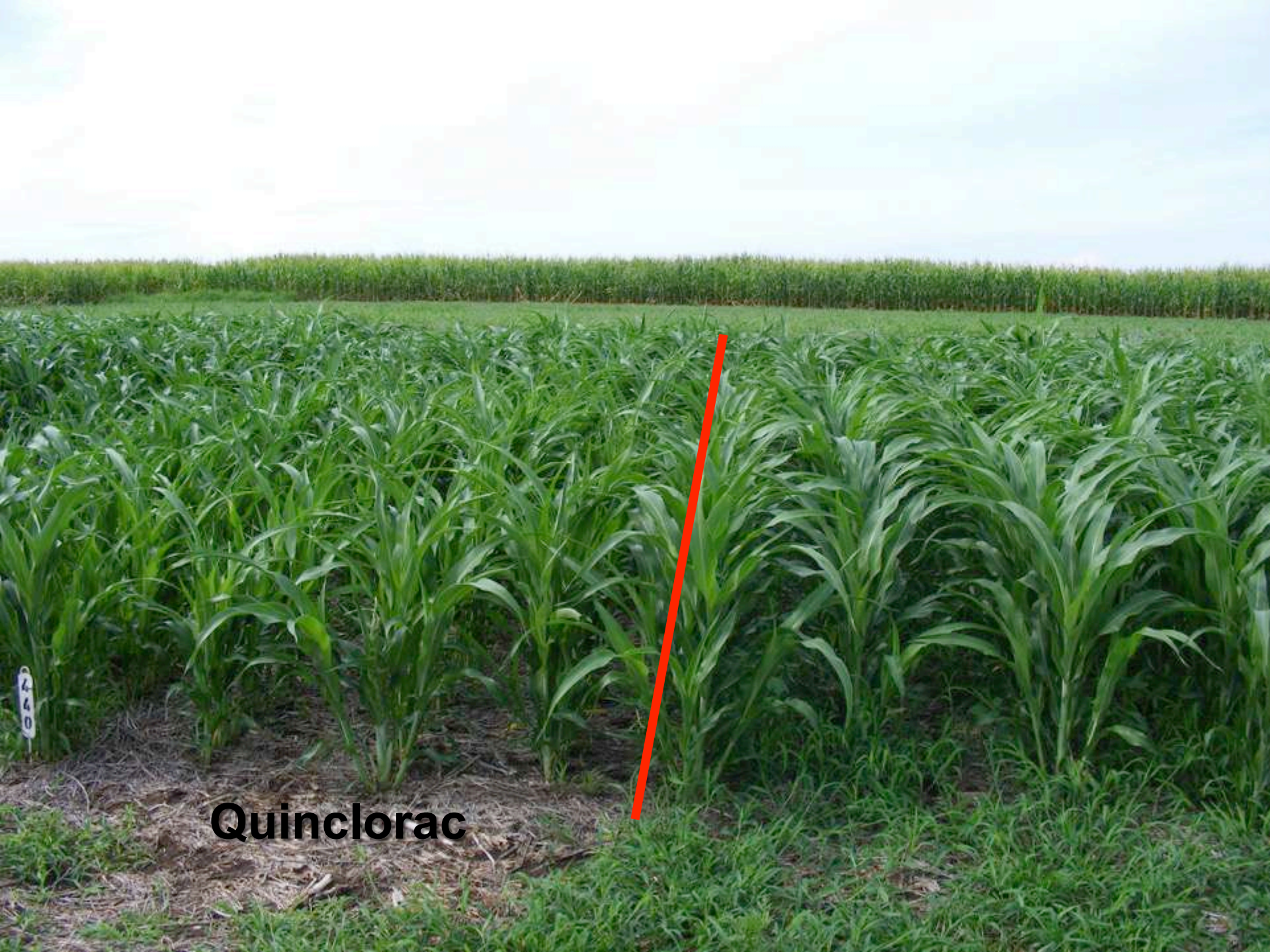




**Quinclorac**







**Quinclorac**



4  
4  
2

**Clomazone**










Atrazina + s-metolacoloro

Atrazina + S-metoacoloro (pre)  
imazetapir (post)



	Maíz	
	Preemergente	Postemergente
<b>SARG</b> <b>Chloris spp.</b> <b>Echinocloa colona</b> <b>Urocloa spp. (Braquiaría)</b>	<b>Biciclopirone</b> <b>S-Metolacoloro</b> <b>Acetoclor</b> <b>Atrazina</b> <b>Flumioxazin</b> <b>Flumetsulam</b> <b>Pyroxulfone</b>	<b>(Iodosulfuron + Foramsulfuron), Nicosulfuron, (Imazapir + Imazapic solamente para híbridos CL o HCL), Glufosinato de amonio (híbridos LL), Topramezone, Mesotrione</b>
	<b>Sorgo</b>	
	Preemergente	Postemergente
<b>SARG</b> <b>Chloris spp.</b> <b>Echinocloa colona</b> <b>Urocloa spp. (Braquiaría)</b>	<b>S-Metolacoloro + protector</b> <b>flumioxazin</b> <b>Pyroxulfone ?</b> <b>Atrazina</b>	<b>¿?</b>



¿Qué es mejor?  
¿Controlar de  
malezas o manejar de  
sistemas?

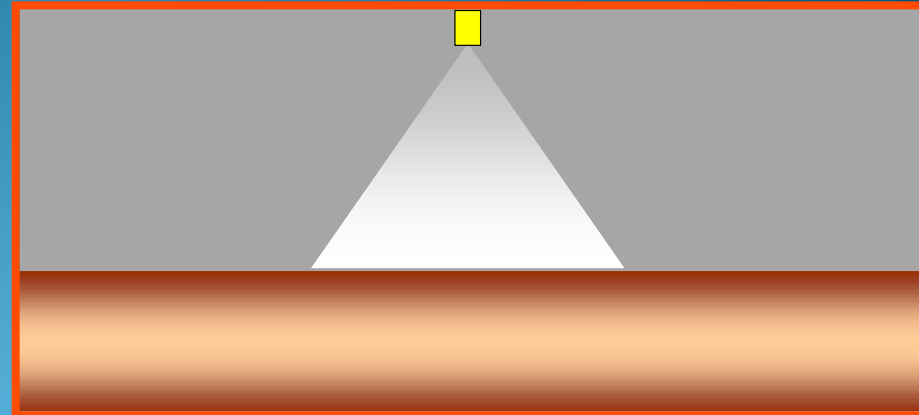


# Aplicación de herbicidas

Follaje



Suelo

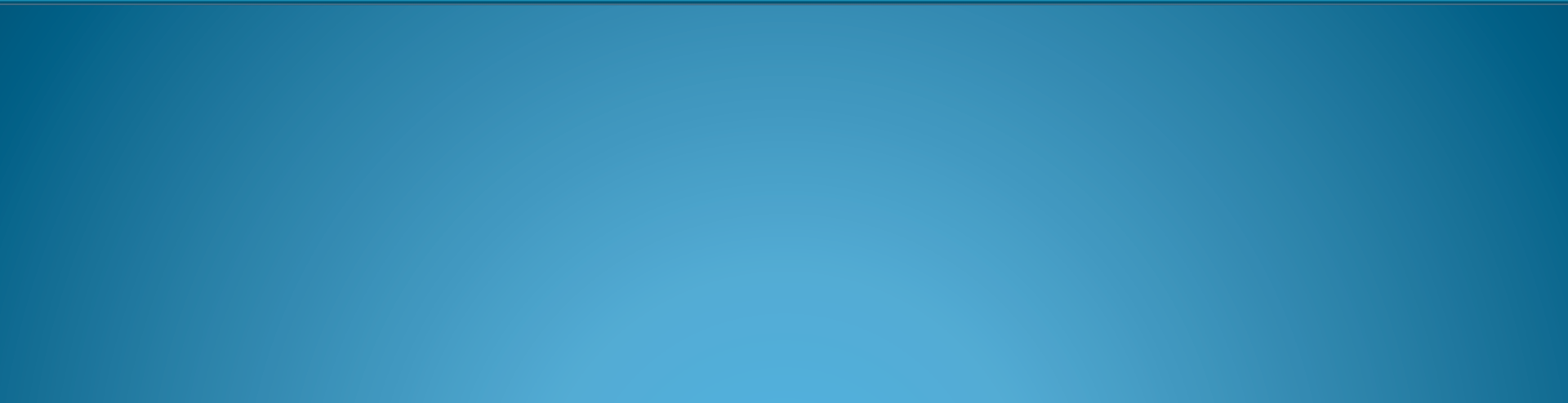
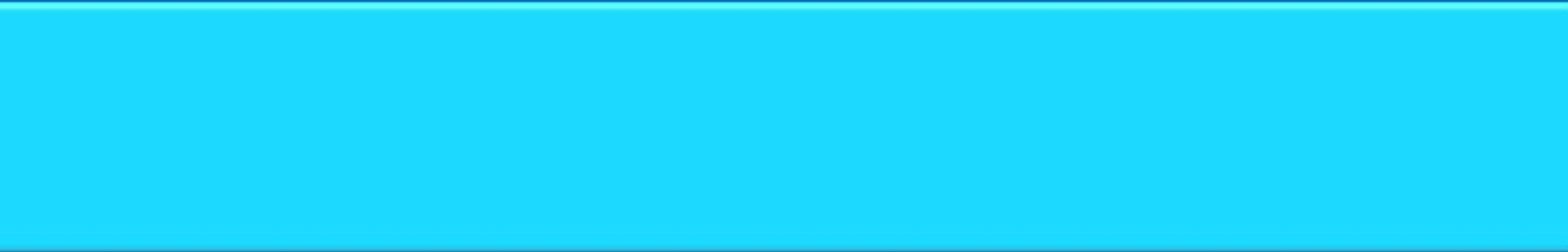
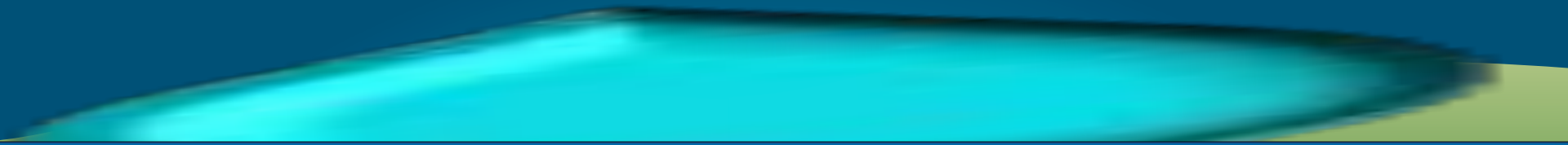
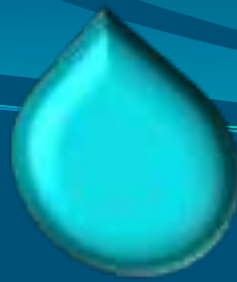


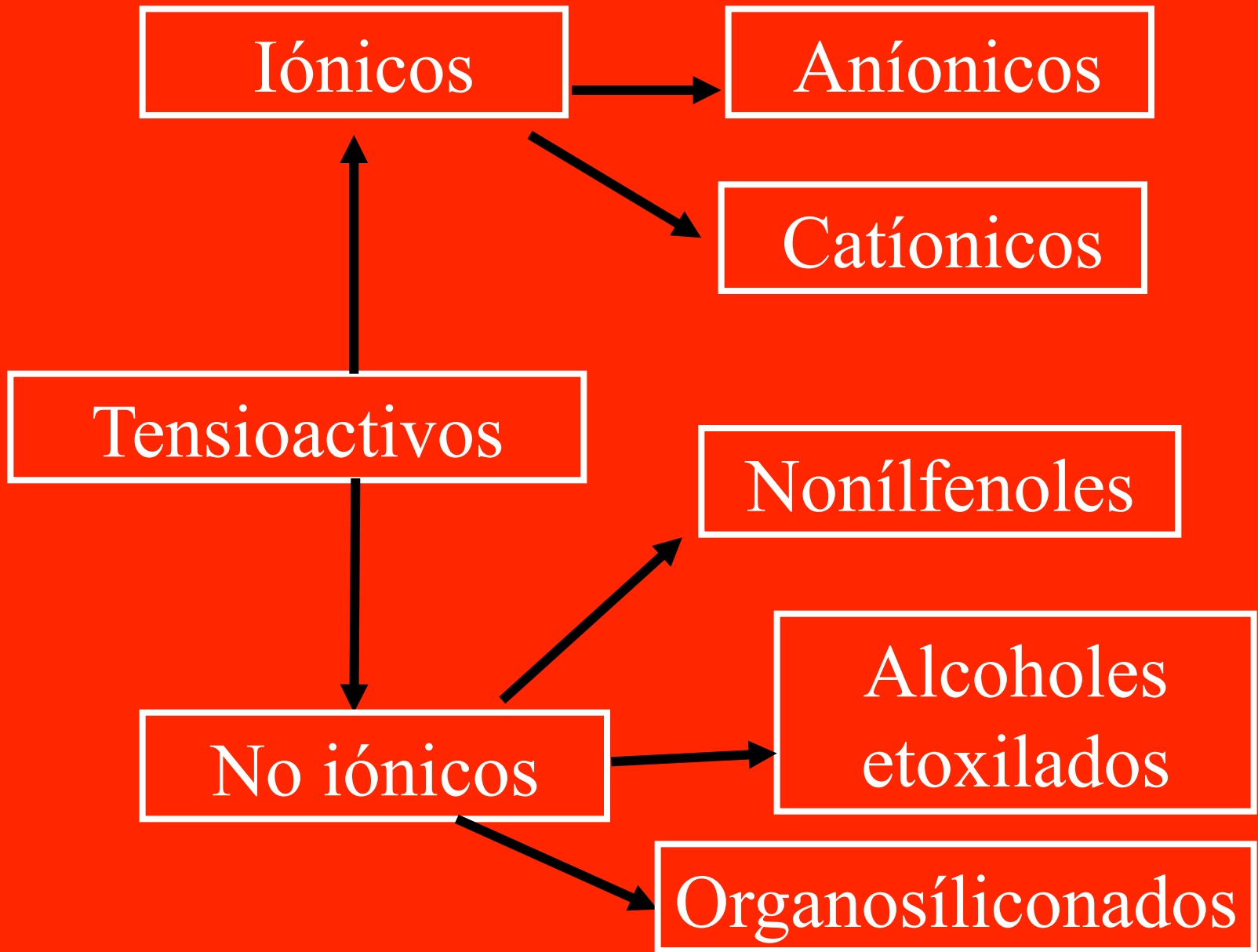
# Herbicida Postemergente (herbicida aplicado a la hoja)





Gota con  
tensioactivo



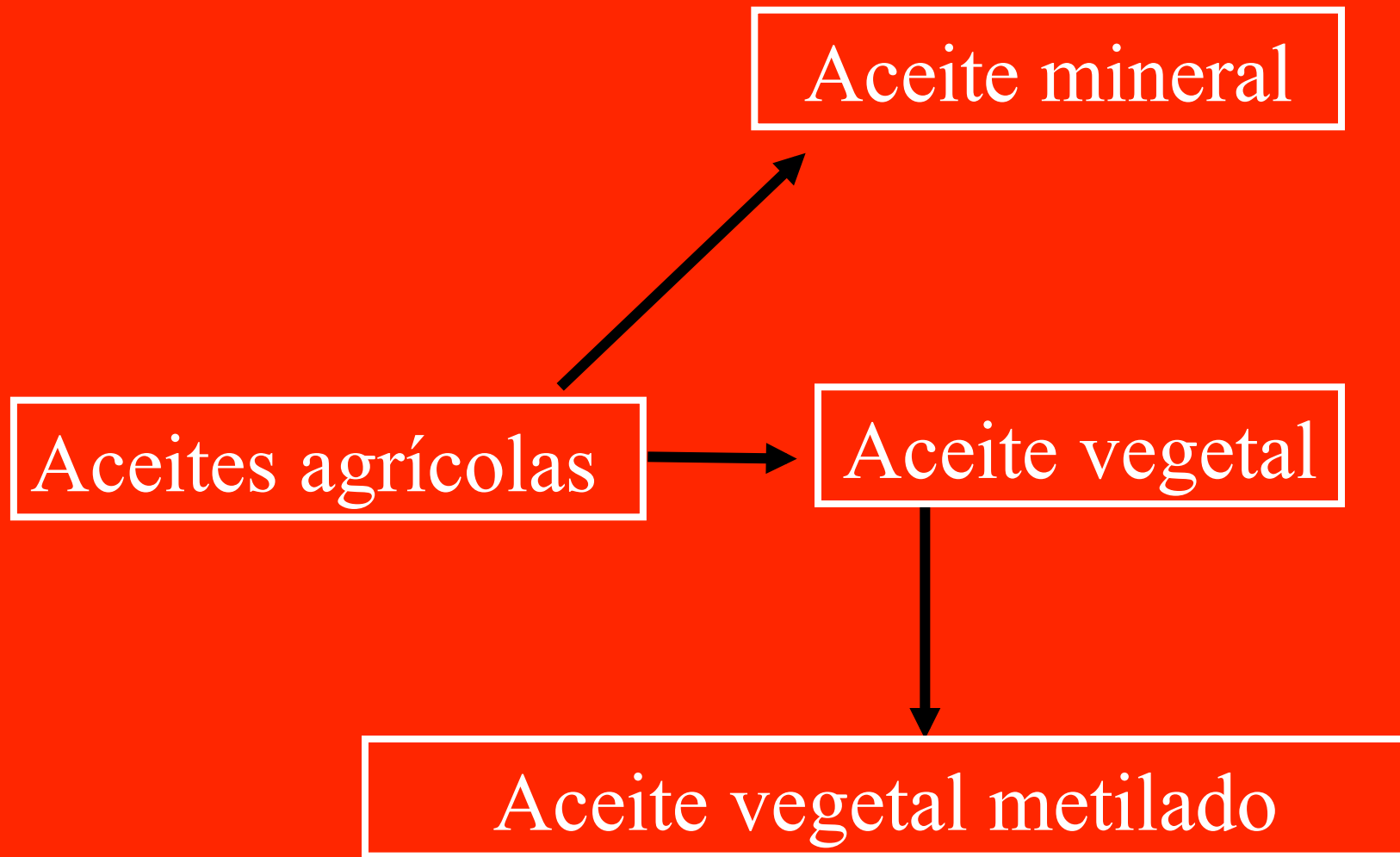




# Herbicida Postemergente

Con baja humedad









Con baja humedad

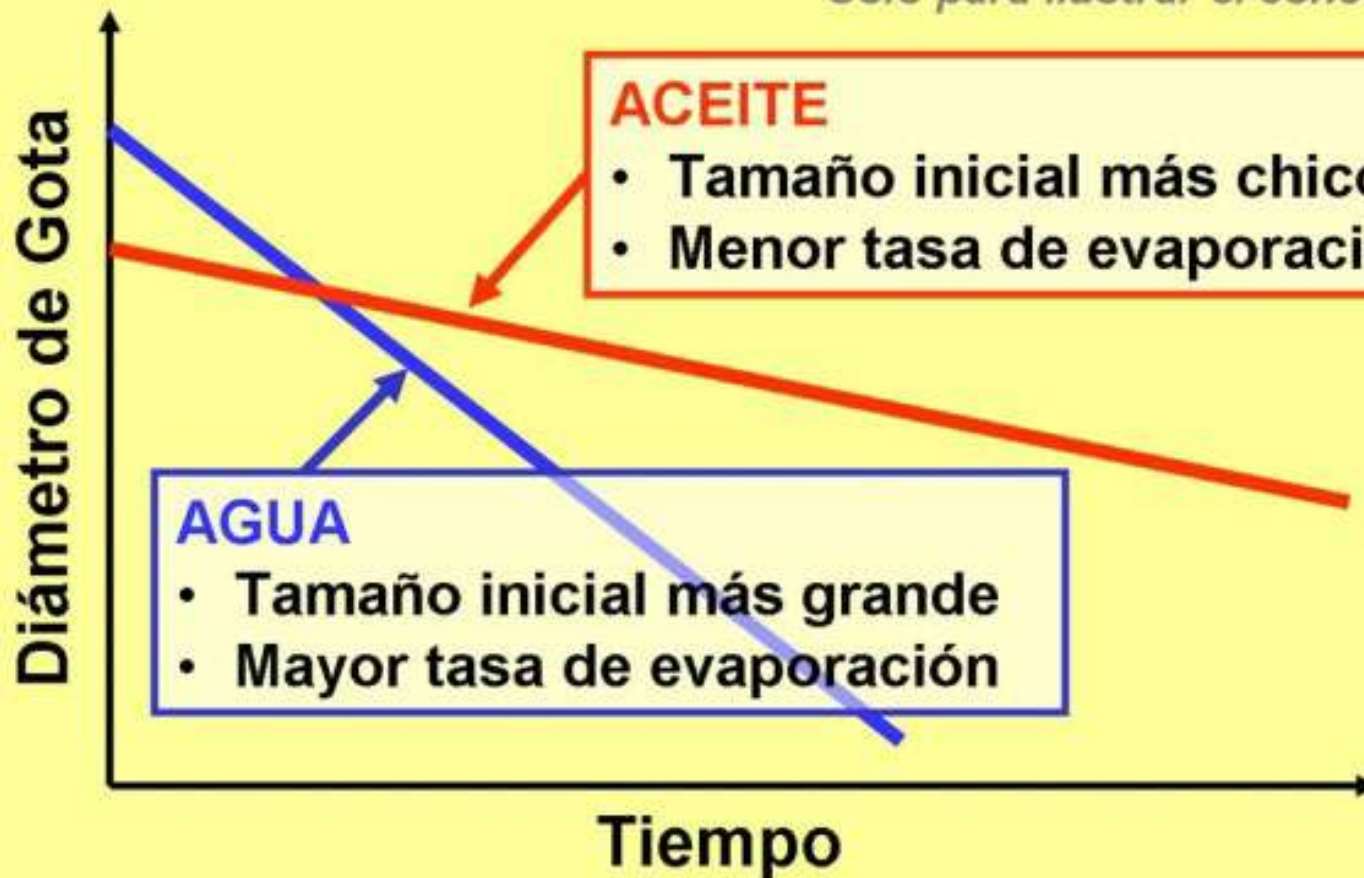
**Sin aceite**

**Aceite**



# Efecto del Aceite en la Mezcla

*Solo para ilustrar el concepto !*





The diagram features two light blue teardrop-shaped droplets on a dark teal background. The left droplet is significantly larger than the right one. A large red arrow points downwards from the bottom of the larger droplet. A smaller red arrow points downwards from the bottom of the smaller droplet, leading to a red rectangular box with a white border containing text.

Gota sin aceite

Gota con aceite

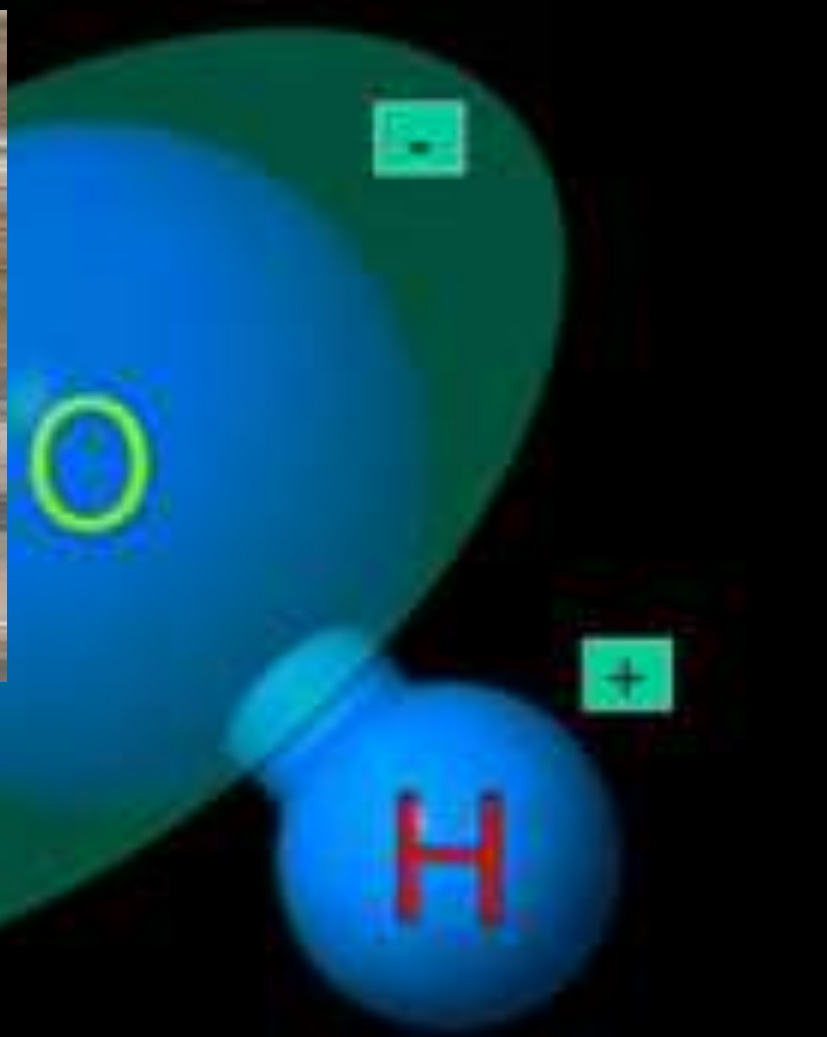
Un 25 % menos de  
diámetro, disminuye a la  
mitad el peso de la gota



# Calidad del agua de aplicación

# Efecto del pH sobre la estabilidad de herbicidas

Principio activo	pH
Alaclor	5
Atrazina	4-6
Bromoxinil	5
Haloxifop R metil	5
Clorsulfurón	7
Dicamba	5
Glifosato	4-5
Trifluralina	5.5



**Peso molecular =  $2 \times 1 + 1 \times 16 = 17$**

HA

$\text{pH} <$

$\text{pKa}$

HA

$\text{pH} >$

$\text{pKa}$

$\text{H}^+ + \text{A}^-$

Tanque pulverizadora

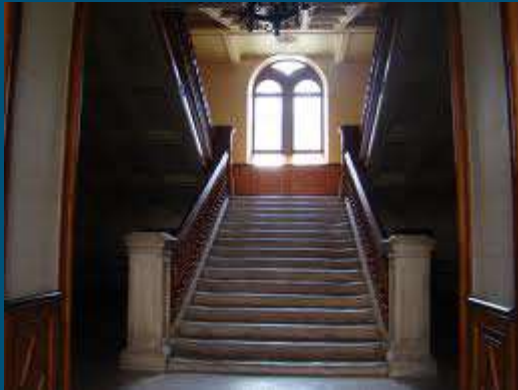
$\text{pH}=8$

$\text{H}^+ + \text{A}^-$

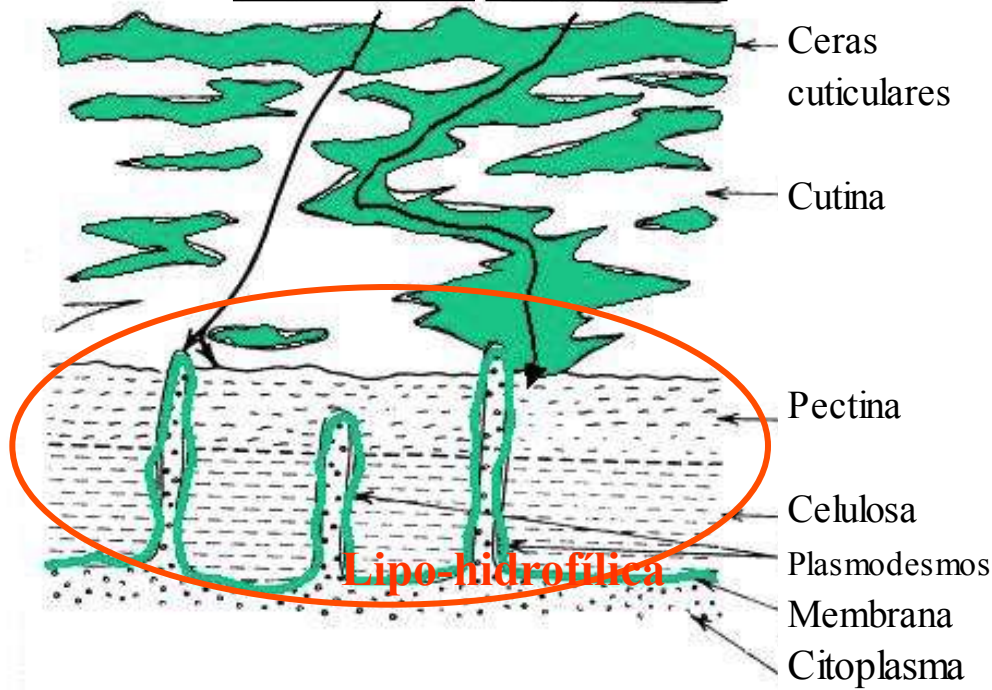




Cutícula



de la hoja al citoplasma  
981)



Cutícula

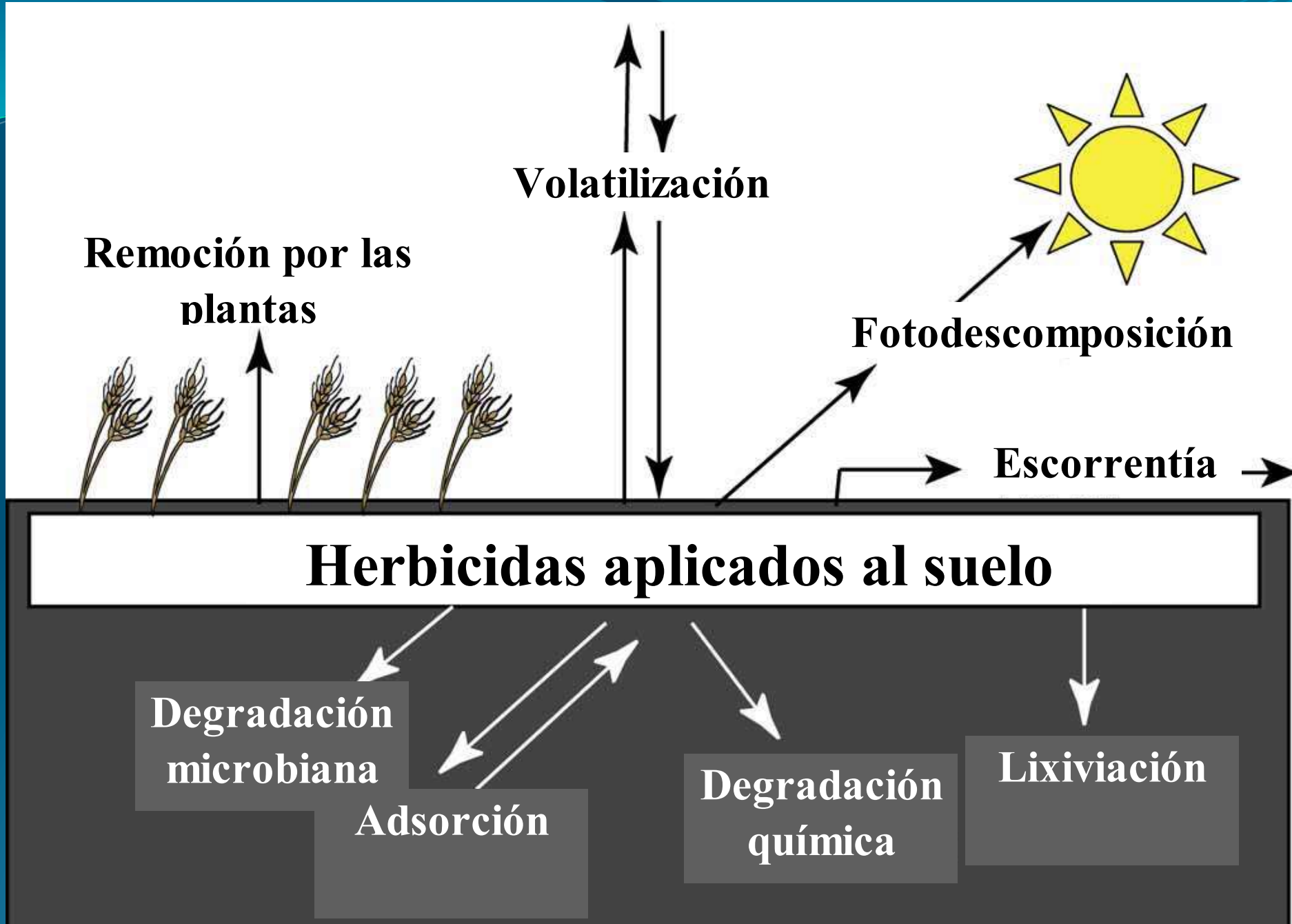
Cutícula

Pared celular

Protoplasma

Protoplasma

Áreas verdes representan regiones lipofílicas



**Volatilización**

**Remoción por las plantas**

**Fotodescomposición**

**Escurrentía**

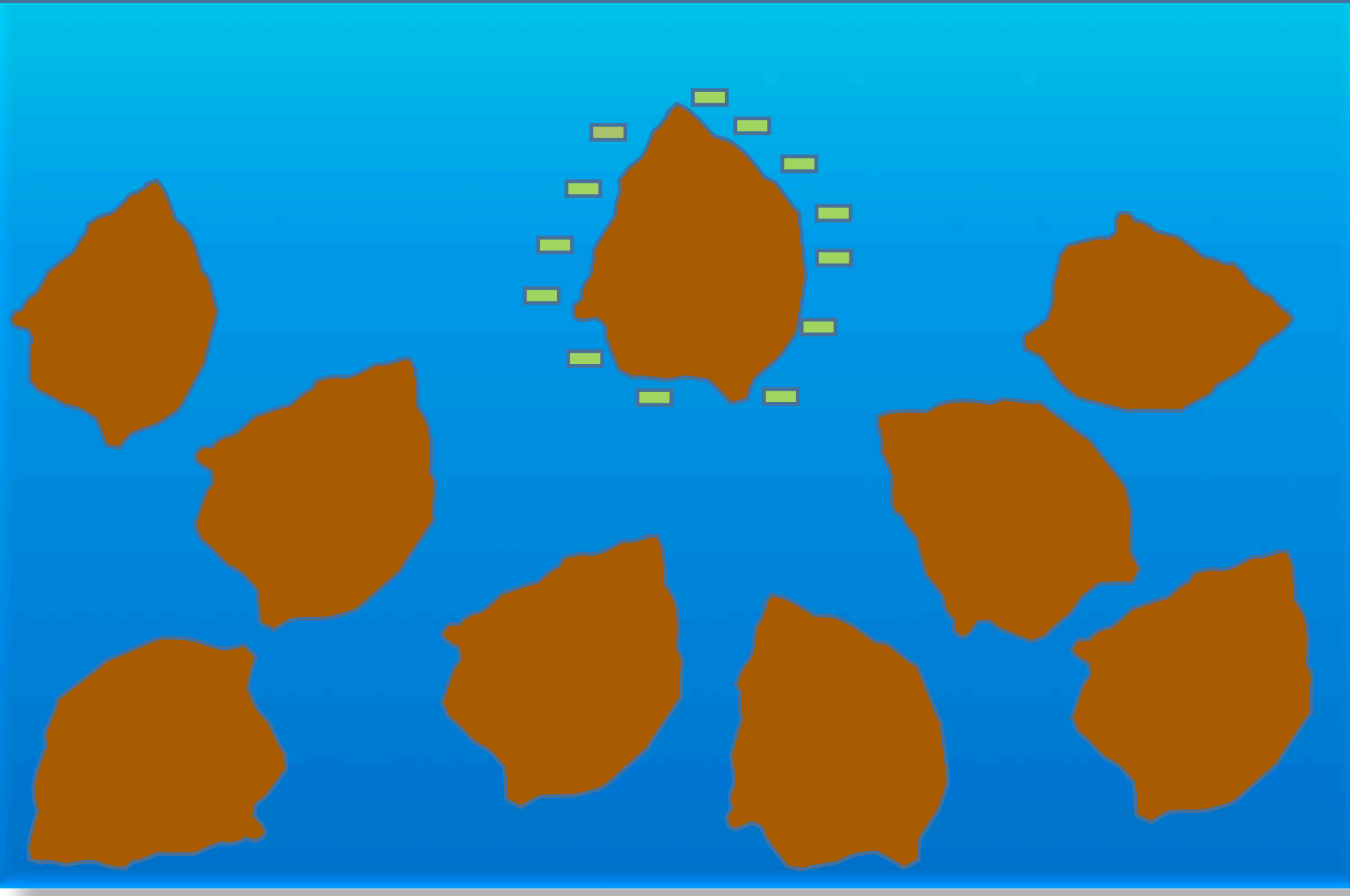
**Herbicidas aplicados al suelo**

**Degradación microbiana**

**Adsorción**

**Degradación química**

**Lixiviación**



Modo de acción

Disruptores de membrana

Mecanismo de acción

Inhibidores de la PPO

Inhibidores del fotosistema I

Difenileteres

N-feniltalimidas

Oxadiazoles

Triazolinonas

Fenilpirazoles

Bipiridilos

Triazinas

Acifluorfen  
Lactofen  
Fomesafen  
Oxifluorfen

Flumioxazin

Oxadiazón

Carfentrazone  
Sulfentrazone

Piraflufen

Paraquat  
Diquat

Trietildiquat

# 7- DISRUPTORES DE MEMBRANAS CELULARES

## 7.1- Aceptores de electrones

### •Mecanismo de Selectividad

Algunas especies como maní, poroto o raigrás pueden tolerar bajas dosis de paraquat, ya que poseen altos niveles de enzimas que pueden detoxificar los radicales libres en las células.

### •Síntomas de Daño

A las pocas horas de aplicado.

Marchitamiento y necrosis del follaje.

# Paraquat / Diquat

Daños por  
aceptores de e-  
o Inhibidores del  
Ph1



# DISRUPTORES DE MEMBRANAS CELULARES

## Inhibidores de la PPO oxidasa

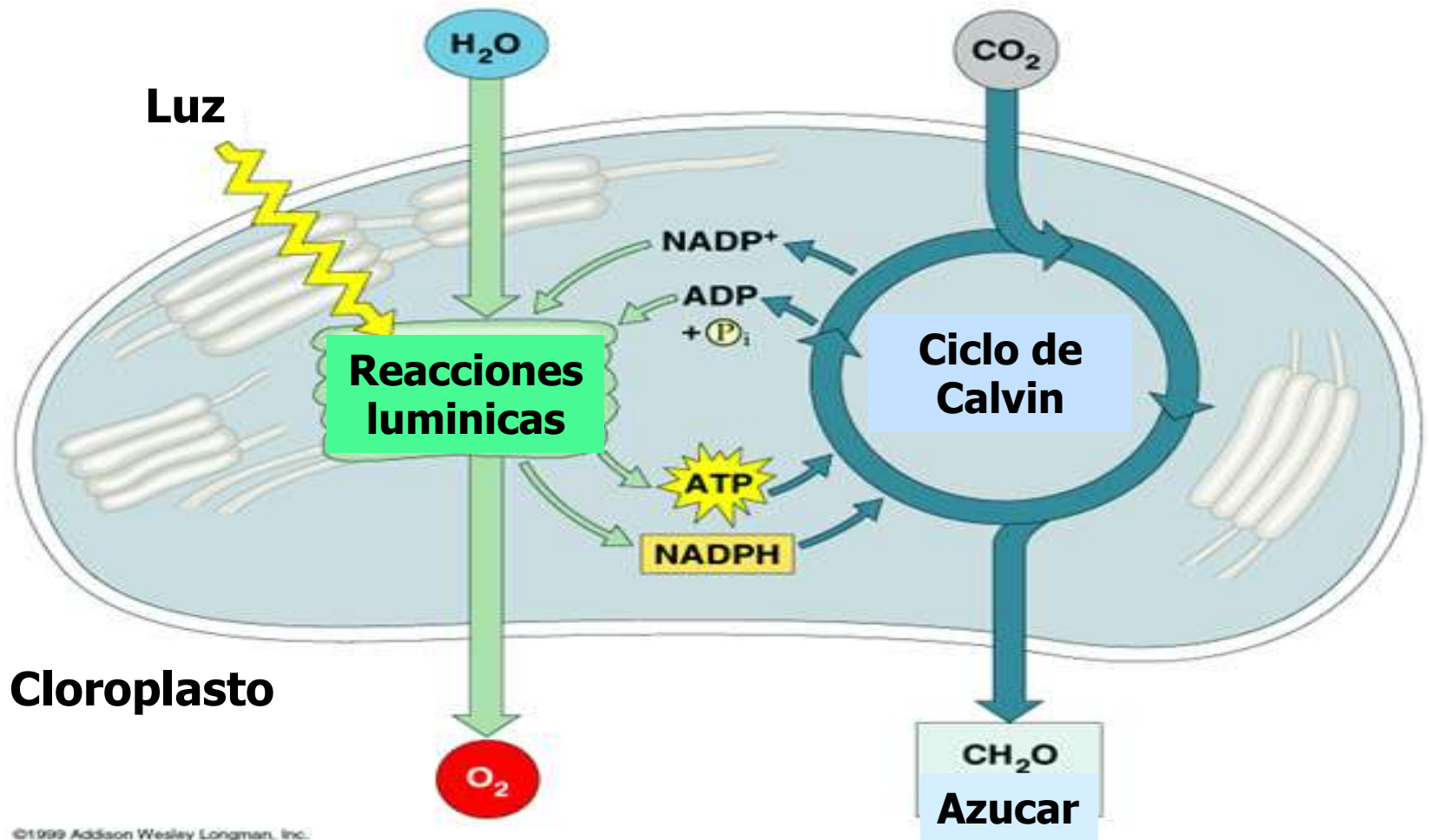
### •Modo de Acción

- Absorbidos rápidamente por las hojas y en menor intensidad por raíces.
- Son poco traslocados por la planta vía apoplasto

### •Mecanismo de Acción

- Bloquean la enzima Protoxidoporfirinogen oxidasa que interviene en la **biosíntesis de clorofila**.
- Peroxidación de los lípidos de las membranas cell.





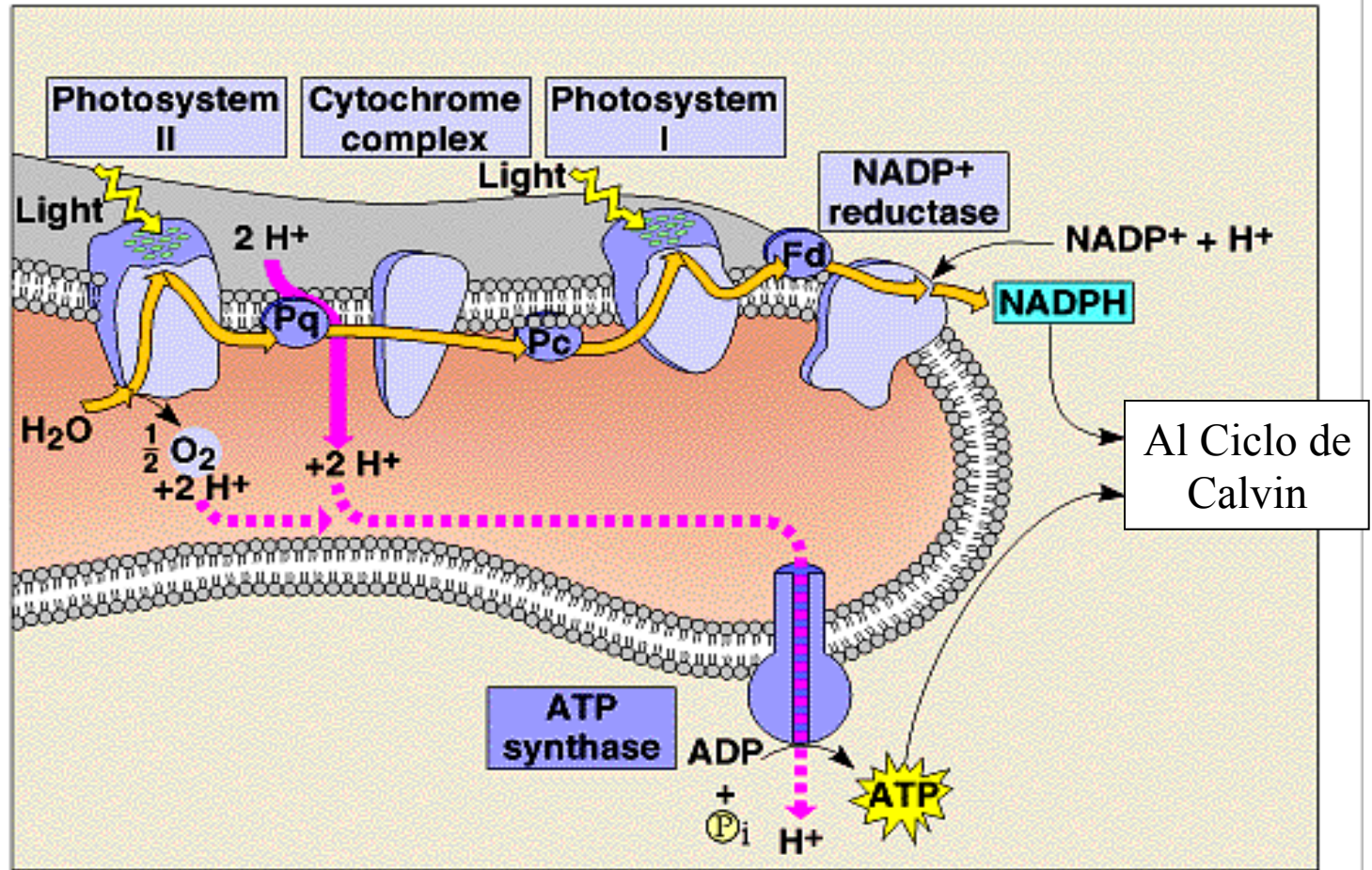
# Modelo de organización en la membrana tilacoide

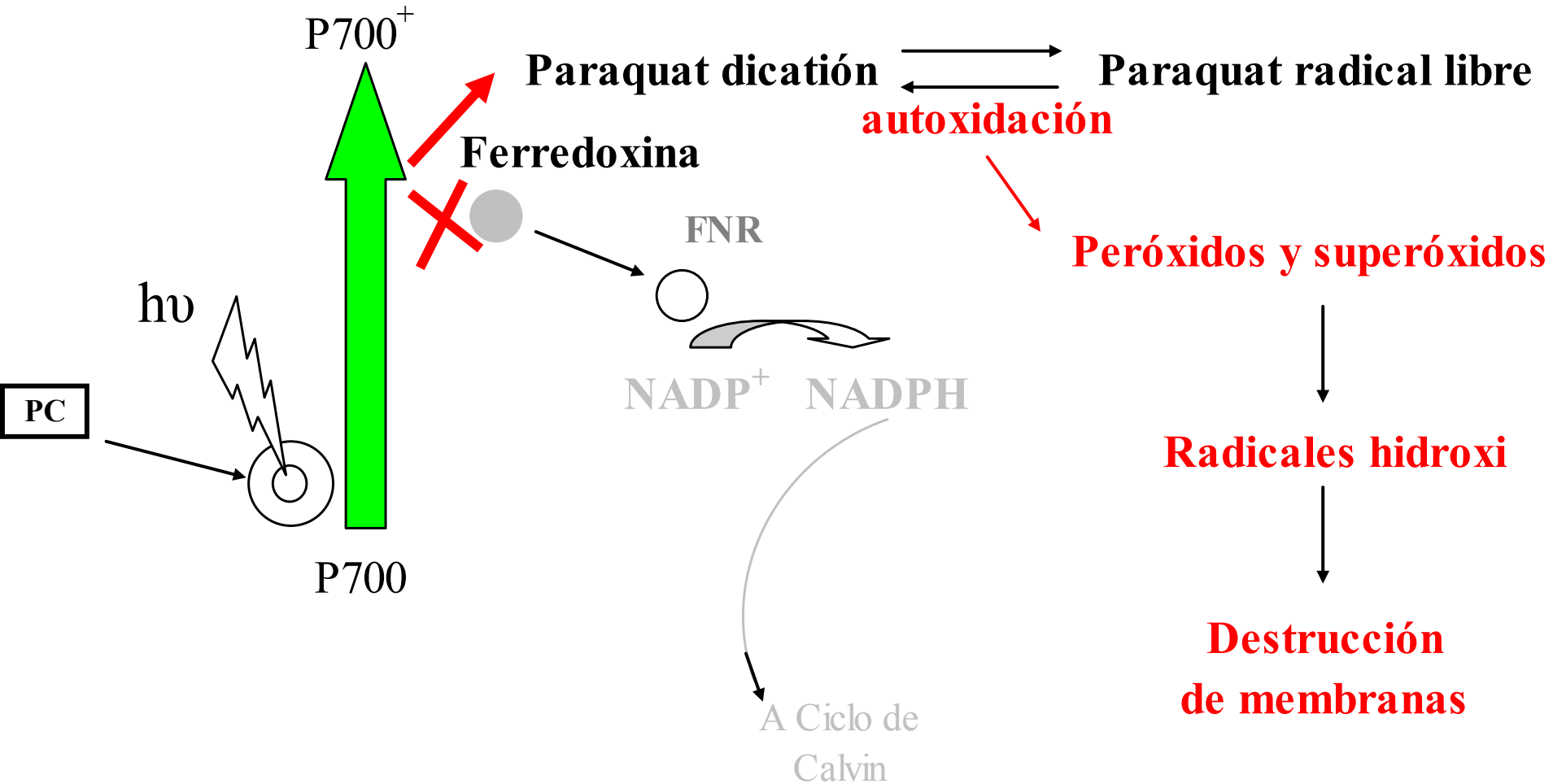
ESTROMA

MEMBRANA  
TILACOIDE

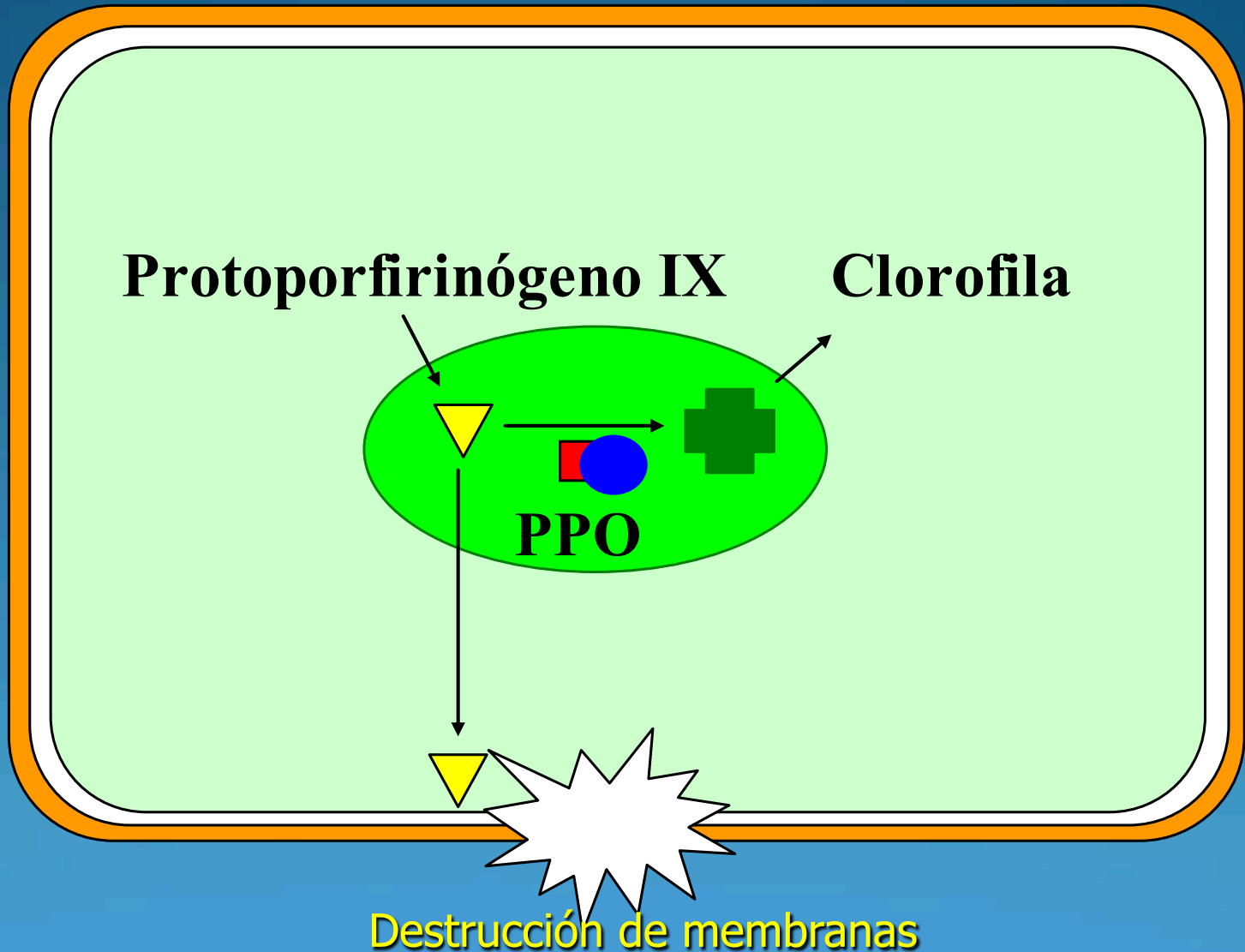
LUMEN

ESTROMA





# Mecanismo de acción



Modo de acción

Inhibidores de la síntesis de carotenoides

Mecanismo de acción

Inhibidores de la fitoeno desaturasa (PDS)

Inhibidores de la HPPD

Inhibidores de la licopeno ciclasa y Z-caroteno desaturasa

Anilidas

Ixozasoles

Triketonas

Pyrazolonas

Isoxalidinonas

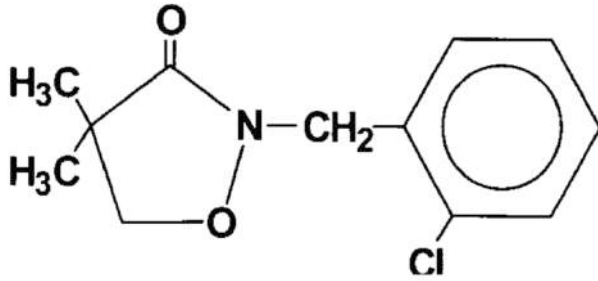
Fluocloridona  
Diflufenican

Isoxaflutole

Mesotrione

Topramezone

Clomazone  
Aclonifen



## **Clomazone** (Command ®, Cerano®)

PRE or PPI soya, arveja, arroz  
Malezas de hoja ancha anuales y gramíneas

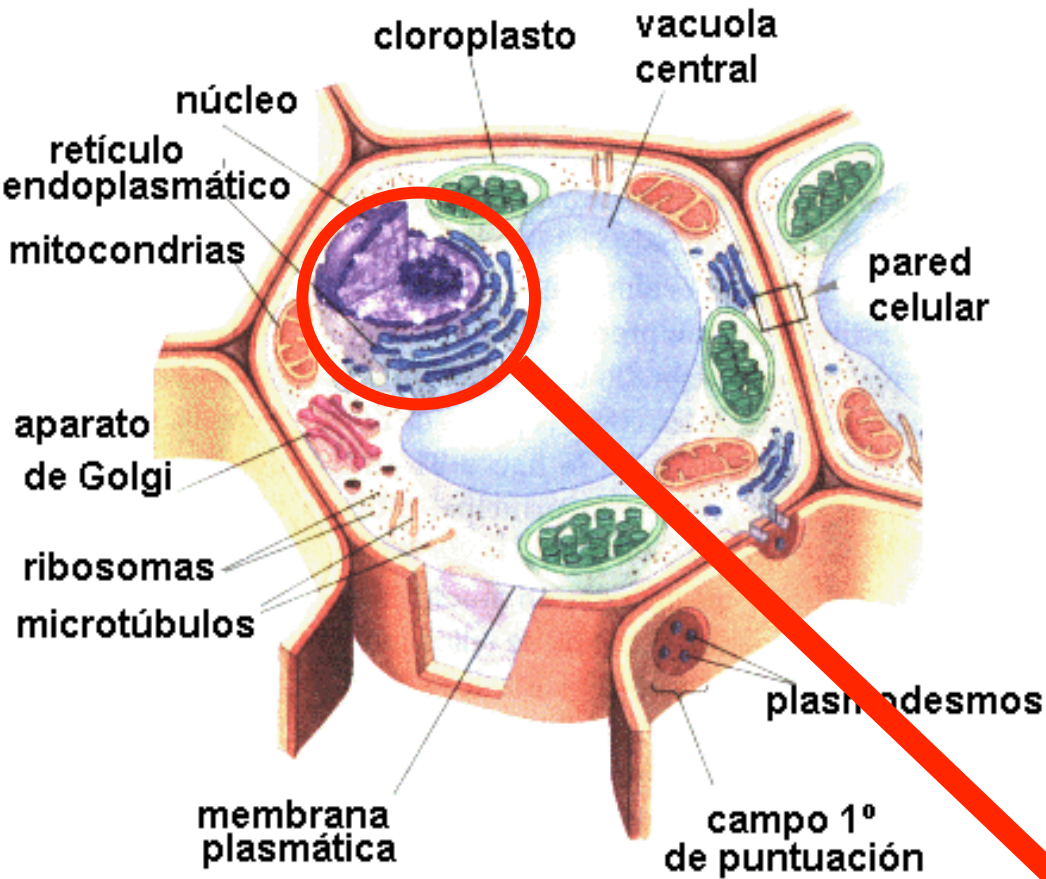
**Absorbido** por raíz y tallos emergentes

**Translocado** por xilema, Kow 350; no pKa

### **Metabolismo**

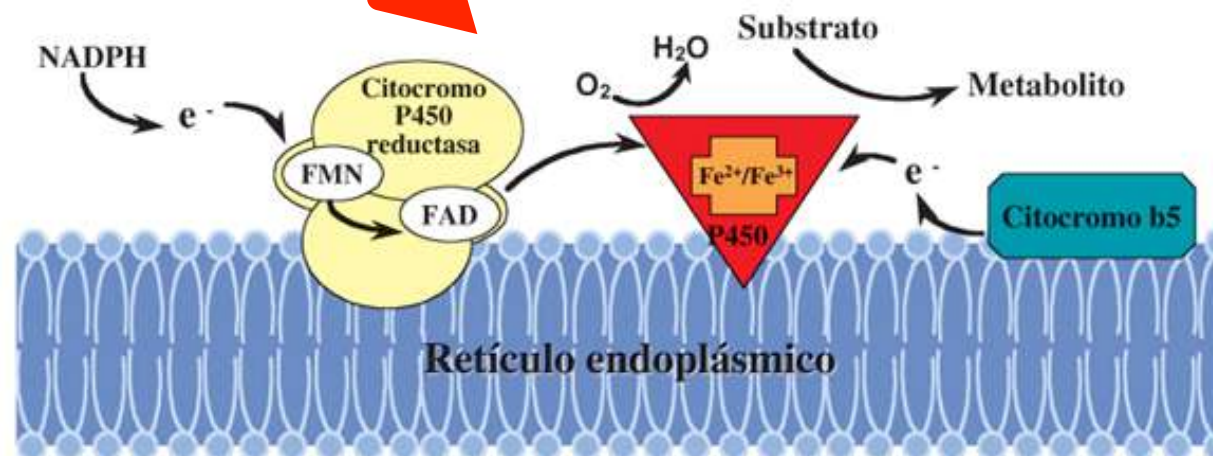
- Oxidativo hacia metabolitos polares
- Conjugación, glutatión, glucósidos
- Pro-herbicida metabolizado a su forma toxica
  - ✓ 5-cetoclomazone?
  - ✓ antagonizado por insecticidas organofosforados

**Selectividad:** degradación (P450, conjugación); diferente sensibilidad en el sitio de acción ?



El **citocromo P-450**, es el principal responsable del metabolismo oxidativo de los xenobióticos. No se trata de una enzima, sino de una familia de enzimas presente en numerosas especies, desde bacterias a mamíferos

La palabra **xenobiótico** deriva del griego xeno ('extraño') y bio ('vida'). Se aplica a los compuestos cuya estructura química en la naturaleza es poco frecuente o inexistente debido a que son compuestos sintetizados por el ser humano en el laboratorio.



## Recomendaciones de uso

OnDuty® y Lightning® deben ser utilizados dentro de un programa integral de manejo del cultivo de maíz que incluya un adecuado paquete tecnológico:

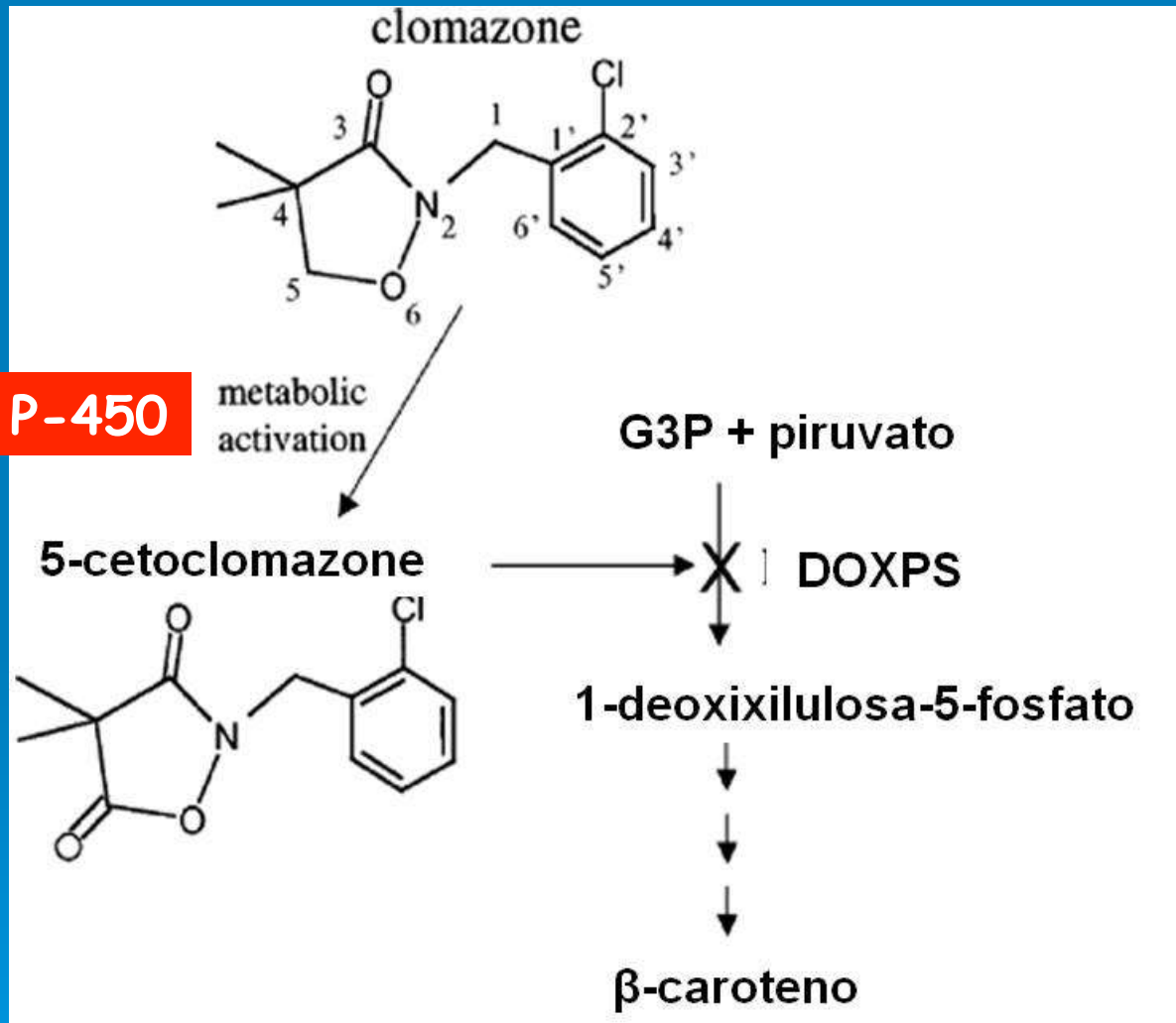
- No aplicar los productos en cultivos de maíz CLEARFIELD® sometidos a estrés hídrico o térmico (sequía prolongada, heladas intensas, anegamiento, etc). (\*)
- No utilizar otros productos con el mismo modo de acción (inhibidores de la enzima Acetohidroxisintetasa como imidazolinonas, sulfonil-ureas, sulfonamidas o pirimidil-benzoicos), en mezcla de tanque o secuencialmente a OnDuty® o durante el barbecho químico previo a la siembra. (\*)
- No utilizar insecticidas fosforados en mezcla de tanque con OnDuty® o Lightning®, en aplicaciones al suelo o como curasemilla. (\*)

(\*) Estas restricciones no se aplican a los híbridos homocigotas.

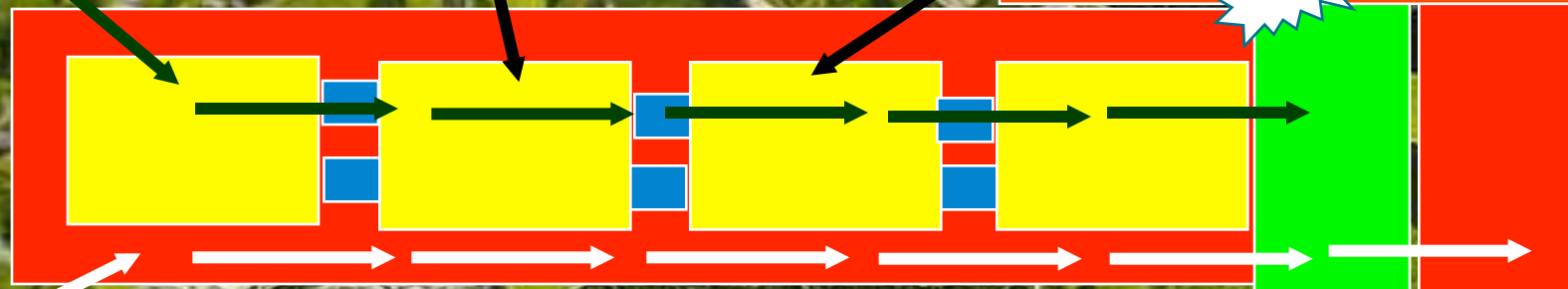
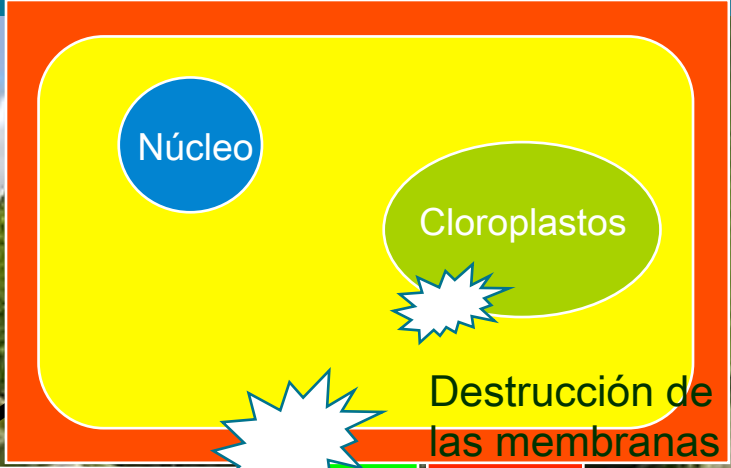
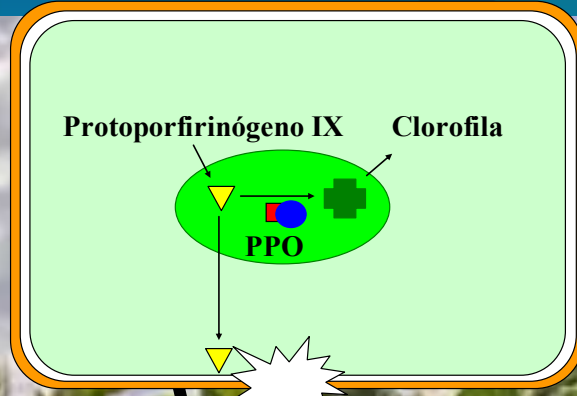


# Activación de clomazone (pro-herbicida)

Cytochromo P-450



Glifosato  
Sulfonilureas  
Imidazolinonas  
Hormonales  
Graminidas



Atrazina  
Metribuzin  
Prometrina

Vía simplasto

Vía apoplasto

Floema

Xilema

# Herbicidas

## Características

### Solubilidad en Agua

Poco solubles requieren mayor cantidad de agua para activarse.

Muy solubles mayor probabilidad de ser retenido por coloides del suelo.

### Solubilidad en Agua (mg / L)

Muy Baja	$<10$
Baja	$10 - 10^2$
Moderada	$10^2 - 10^3$
Alta	$10^3 - 10^4$
Muy alta	$> 10^4$



Presión de selección



Herbicidas

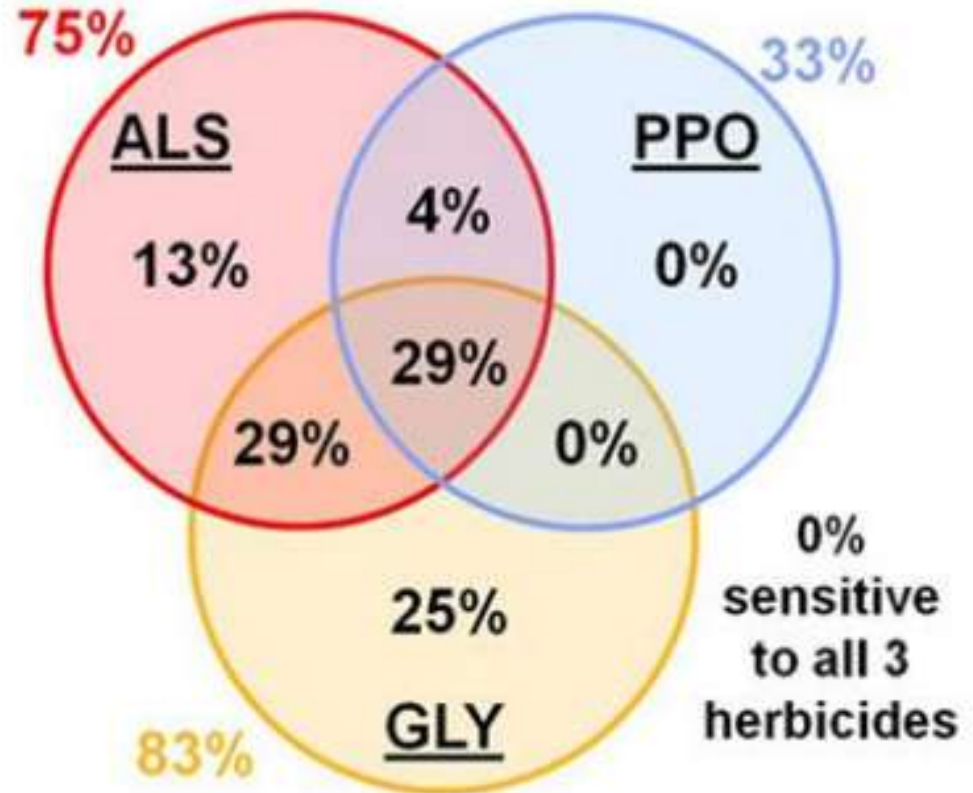
# Resistencia cruzada



Escapes de *Amaranthus quitensis*  
(Yuyo colorado),  
Sgo del Estero, Enero 2011

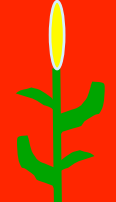
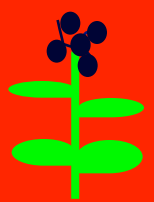


Escapes de *Amaranthus rudis*  
(Waterhemp), Illinois, Abril 2011.



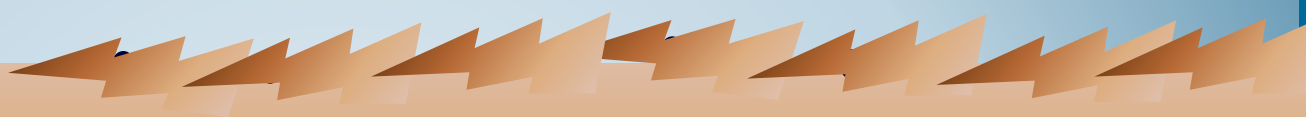
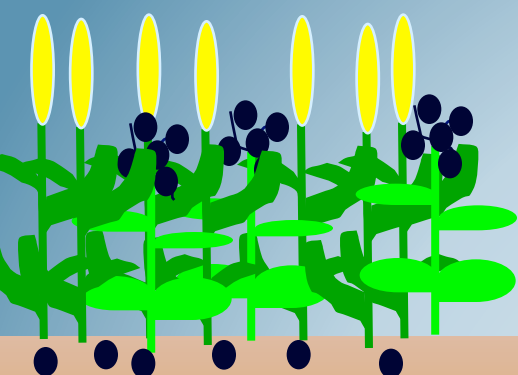
**Field basis**

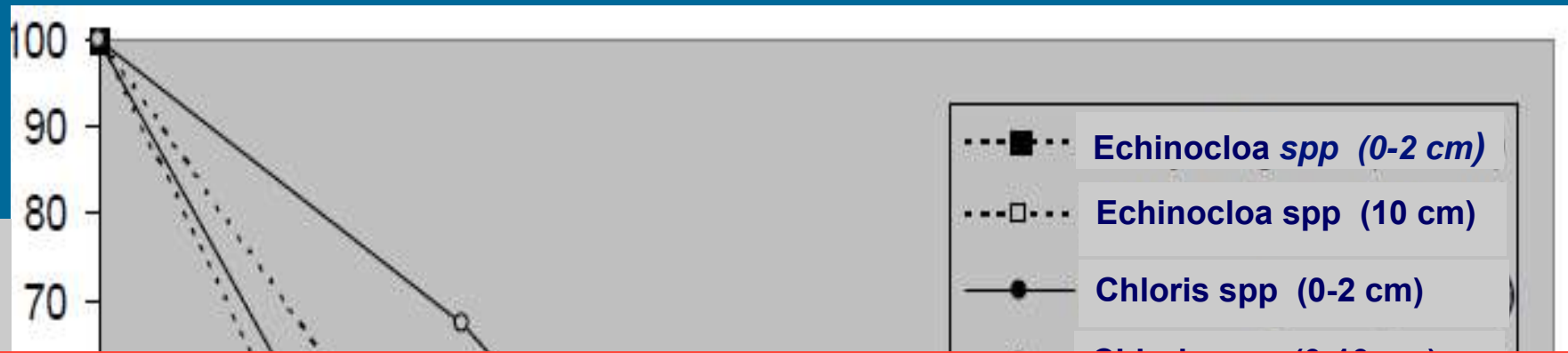
*Perfil de resistencia a Herbicidas en 24 campos en donde se detectó resistencia a la maleza. Illinois, Abril 2011.*



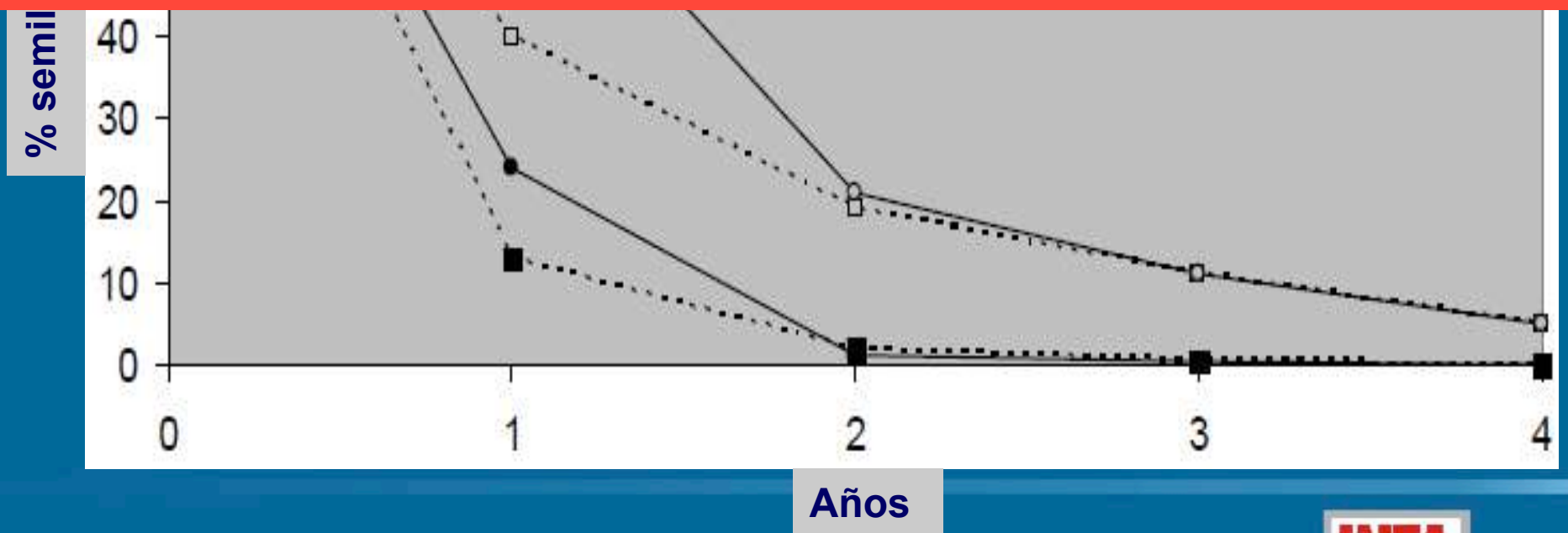
Maleza

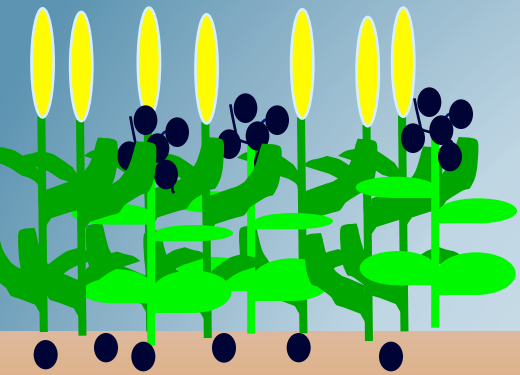
Cultivo





**Amaranthus palmeri: la rastra de disco puede reducir la población de está maleza hasta en un 50 %, si se excede en la utilización de está herramienta, la semilla enterrada permanecerá viable hasta 5 años**









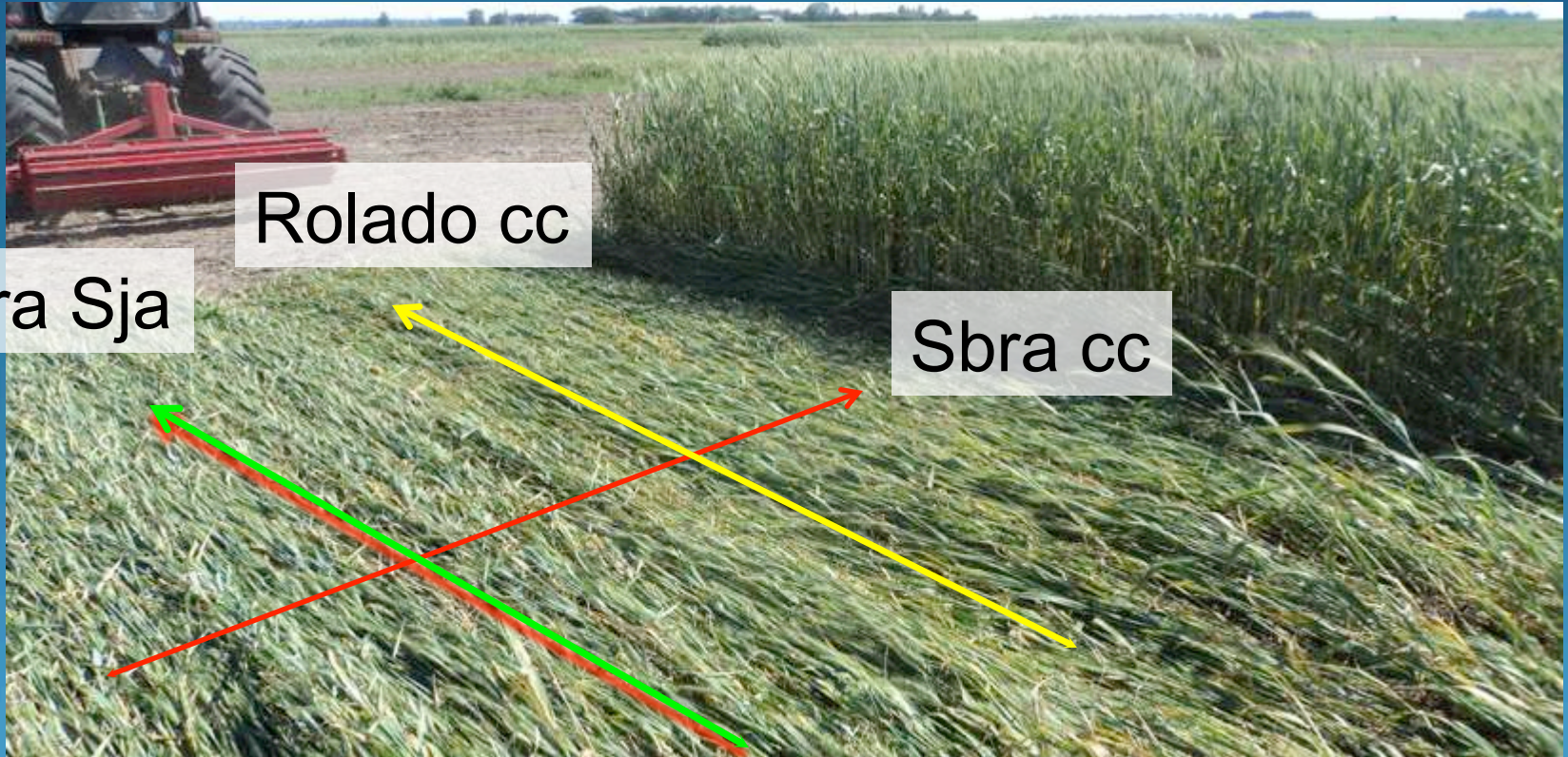
Fuente: Daniel Volpe

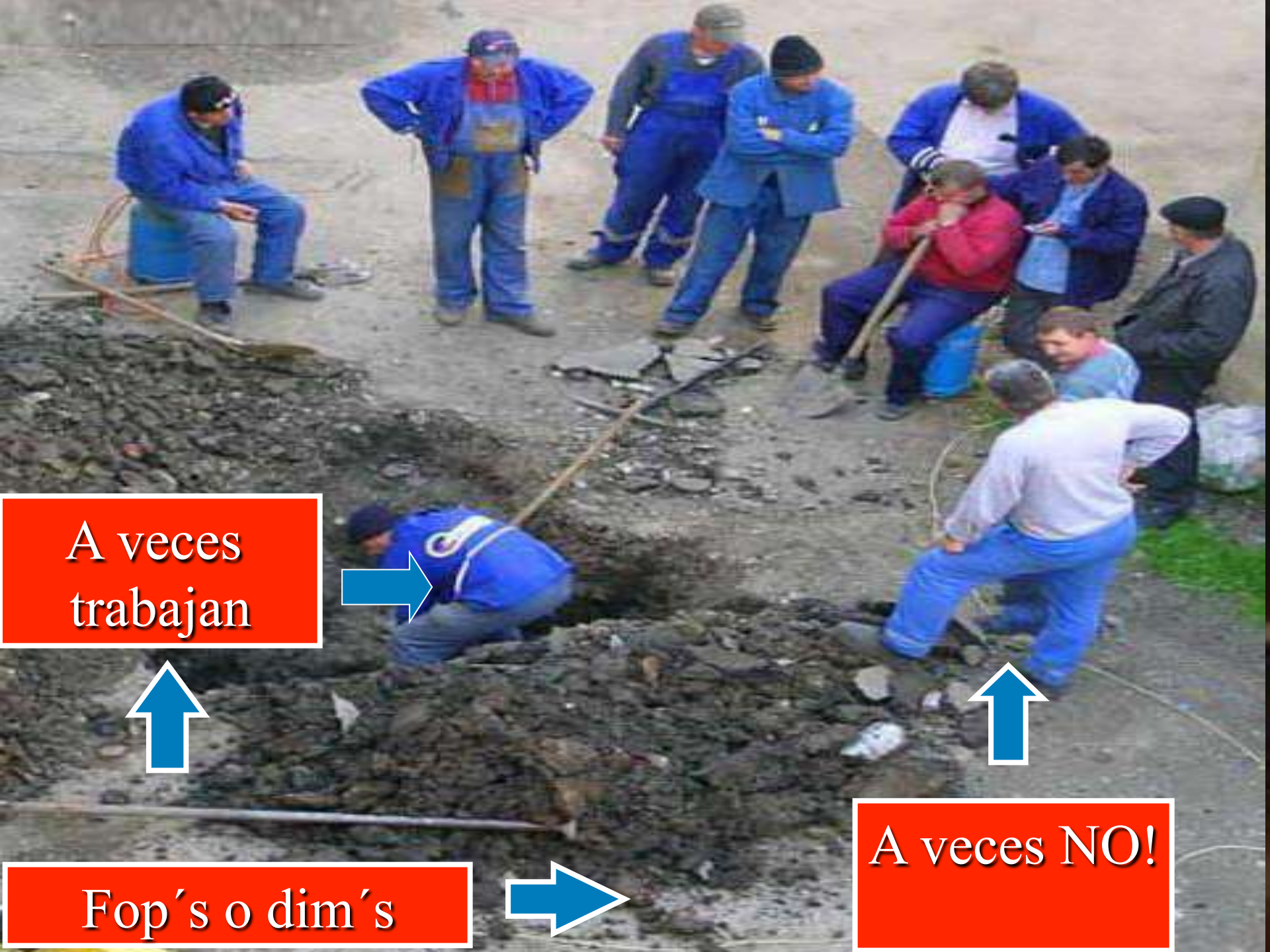
**ROLADO DE VICIA VILLOSA**



# Modos de acción de los CC







A veces  
trabajan



Fop's o dim's



A veces NO!

Temperatura [°C]	Humedad [%HR]	Punto de Rocío [°C]	Velocidad Viento [Km/h]	Dirección Viento	Ráfaga Máxima	Presión [hPa]	Radiación Solar [W/m2]
20.1	49.0	9.1	4.8	NOR NORESTE	11.9	1012.1	547.8
21.1	44.7	8.6	4.0	NORTE	12.9	1012.7	588.3
21.0	43.2	8	4.5	NORESTE	8.4	1011.9	623.1
20.9	39.9	6.8	4.4	NORTE	9.9	1012.4	663.6
21.8	41.7	8.2	2.4	NOR NORESTE	10.2	1012.2	700.2
21.6	38.0	6.7	5.8	ESTE	11.6	1028.9	709.9
22.3	39.0	7.7	4.1	ESTE SUDESTE	10.5	1011.8	773.5
21.7	35.0	5.6	1.1	ESTE NORESTE	10.5	1011.3	806.3
22.0	35.3	6	3.6	NORTE	13.3	1011.4	839.1
22.4	33.8	5.7	3.5	ESTE	10.8	1011.3	871.9
22.3	35.2	6.2	2.0	NORESTE	11.4	1011.3	902.8
22.9	33.7	6.1	5.6	ESTE	10.5	1011.1	931.7
23.0	32.8	5.8	1.8	SUDESTE	11.6	1011.1	962.6
23.1	32.8	5.9	1.4	SUDESTE	14.8	1011.1	985.7

A red sports car with large, spoked wooden wheels is parked on a wet, reflective surface. The car is a convertible with a black interior. The background is a blurred, light-colored wall. The overall scene is lit with a warm, reddish-pink hue.

Fop's o Dim's

↑

Aceite Vegetal



Haloxifop  
20 DDA



Haloxifop + 2,4 D  
20 DDA

Foto: Ing. Agr.  
Eduardo Cortes






Cletodim  
20 DDA



Cletodim + 2,4 D +  
Dicamba 20 DDA

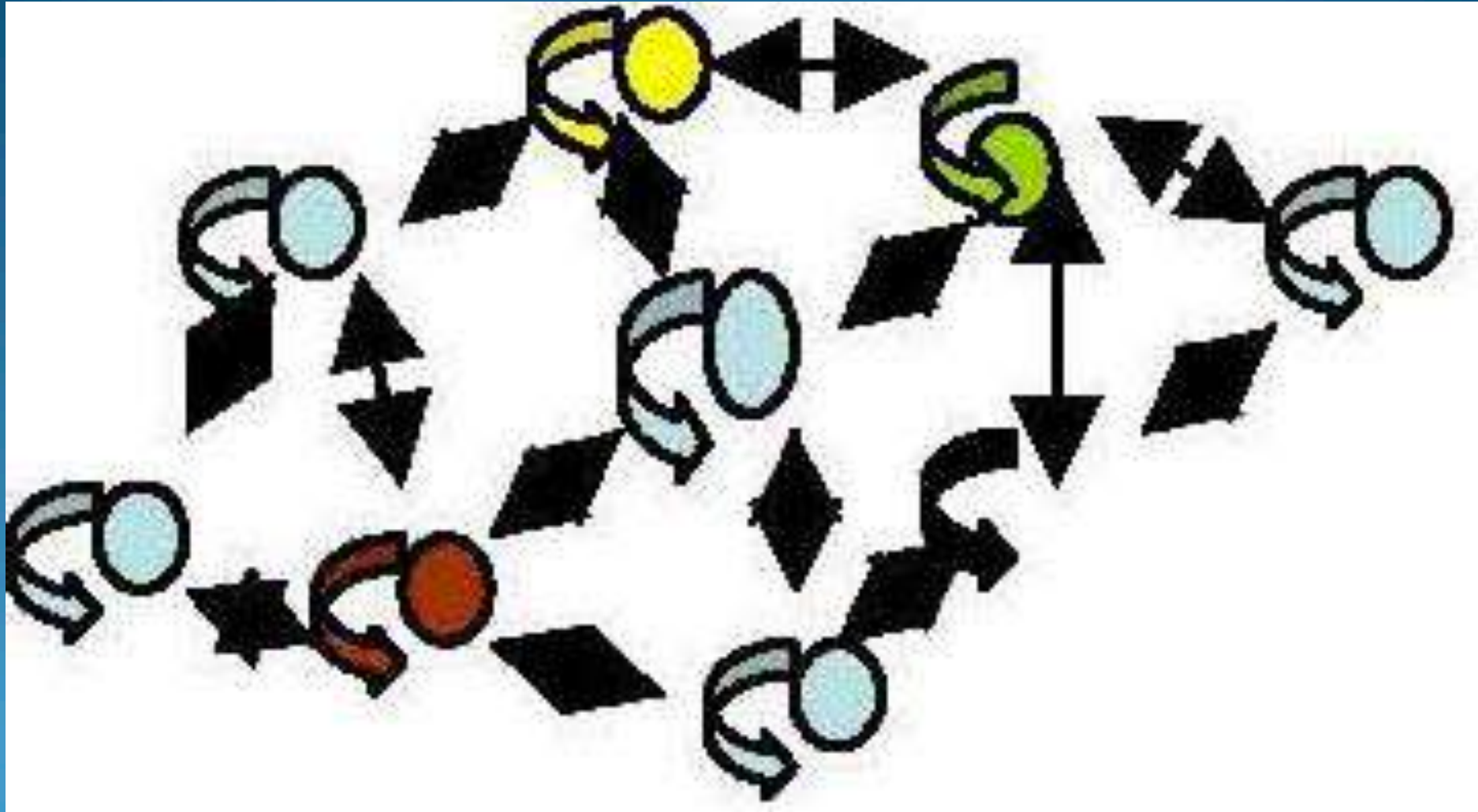
# Herbicidas inhibidores de la PPO?

<b><i>Inhibidores de la síntesis de la clorofila</i></b>	<b><i>Difeniléteres</i></b>	<b><i>Acifluorfen Aclonifen Lactofen Oxifluorfen Fomesafen</i></b>
	<b><i>Feniltalimidias</i></b>	<b><i>Flumioxazin</i></b>
	<b><i>Triazolinonas</i></b>	<b><i>Sulfentrazone Carfentrazone</i></b>



¿Qué es mejor?  
¿Controlar de  
malezas o manejar de  
sistemas?

Estamos ante un sistema más complejo





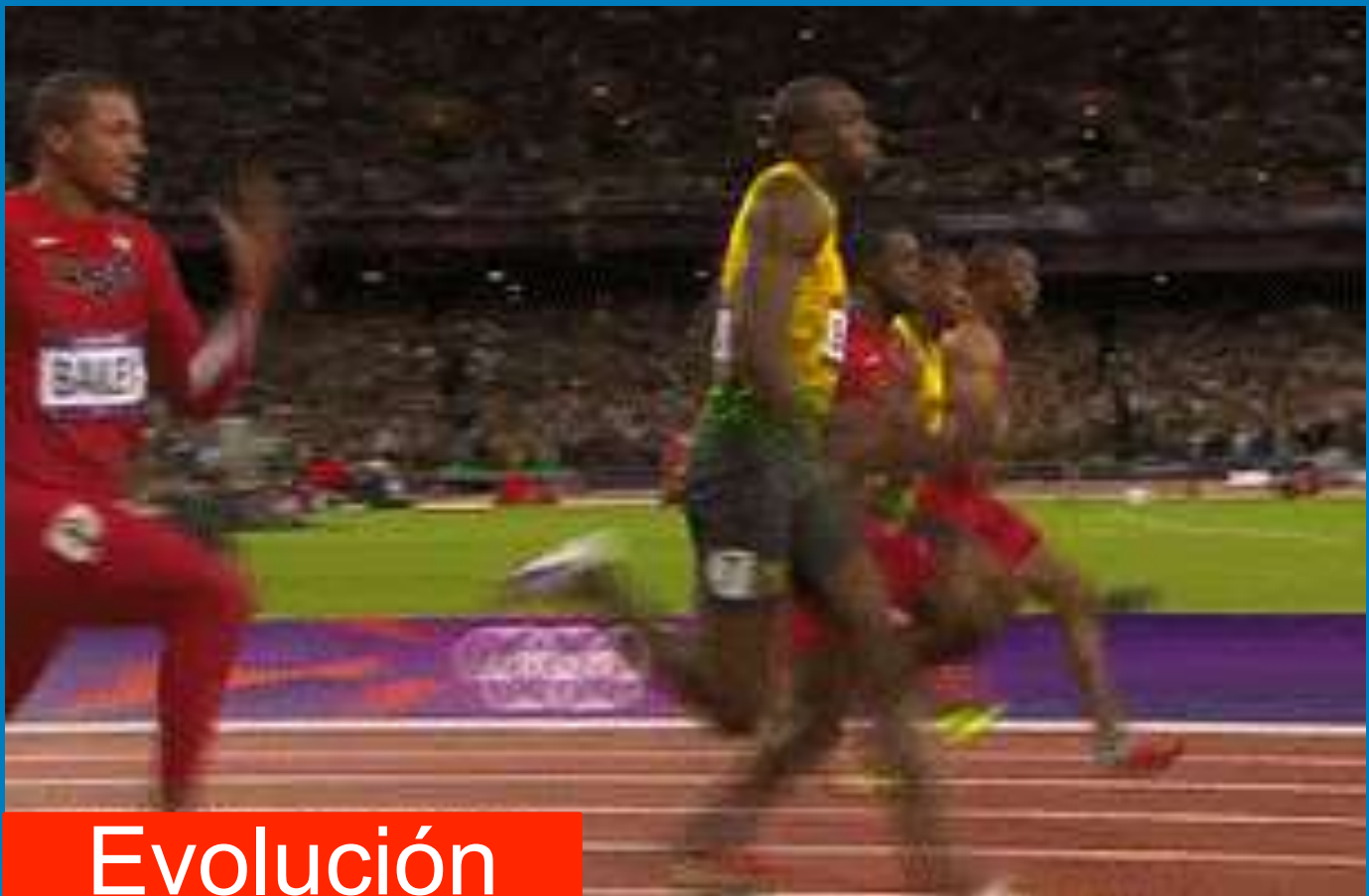
**Destruccion  
de semilla  
en  
cosecha**





La existencia de malezas en un lote con cultivo es el resultado de poblaciones vegetales, que iniciaron su **evolución** hace **11000 años** y continuaran haciéndolo.....





Evolución

Herbidas



### Distancia entre surco

Mejorar la cobertura del suelo para maximizar la captación de la radiación solar



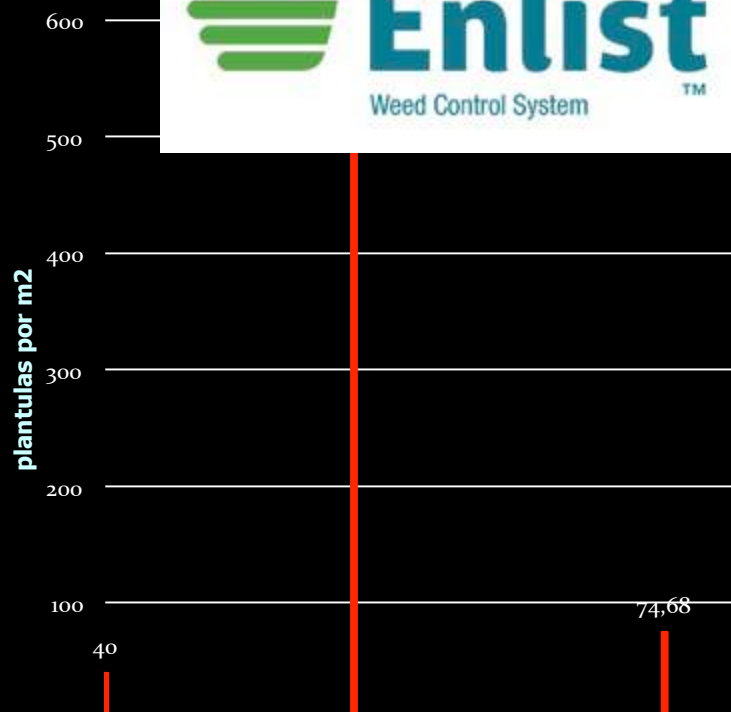
52 cm

35 cm



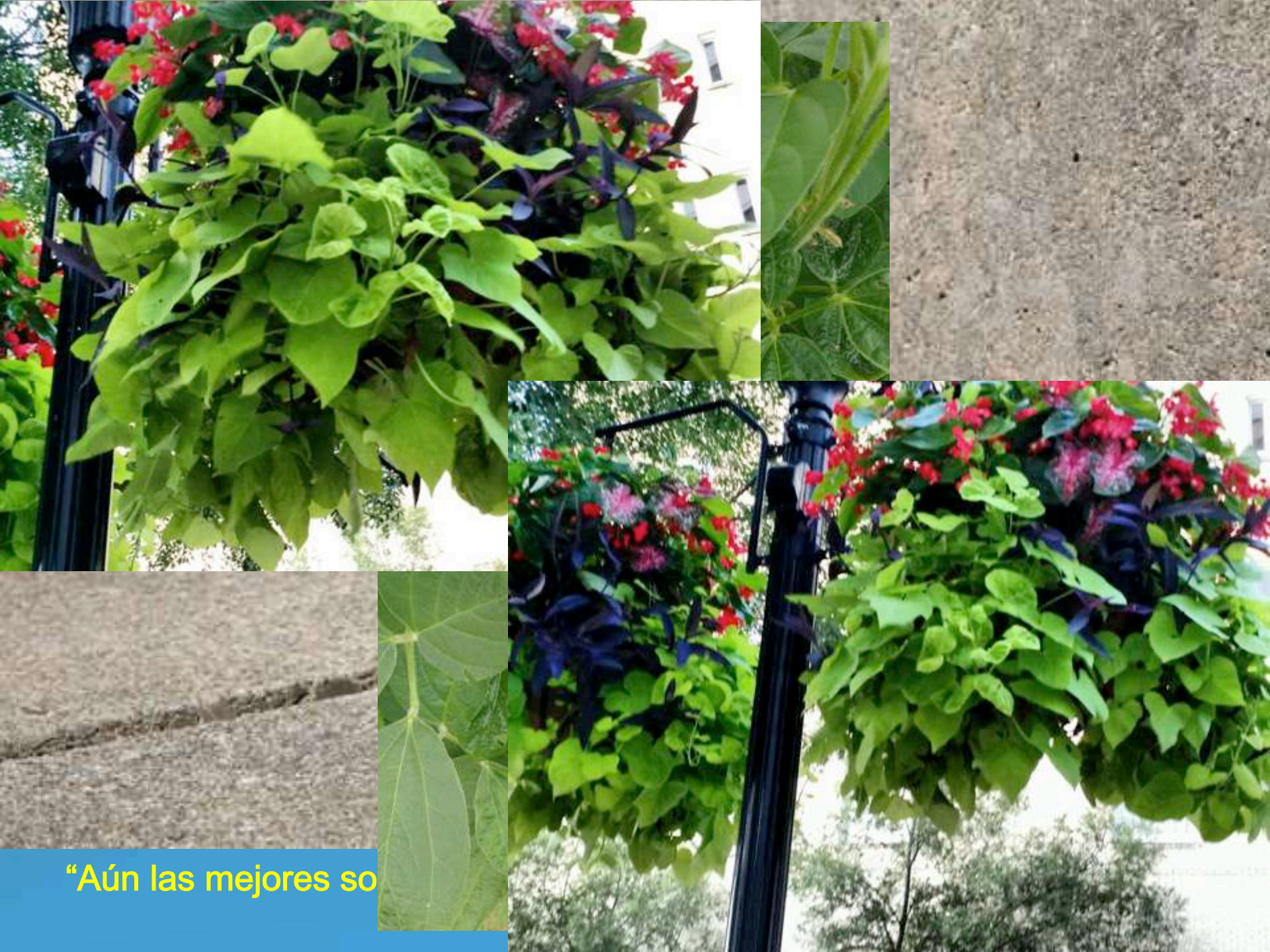
ROLADO DE VICIA VILLOSA

Emergencia observada de Echinochloa Echinocloa grus-galli.



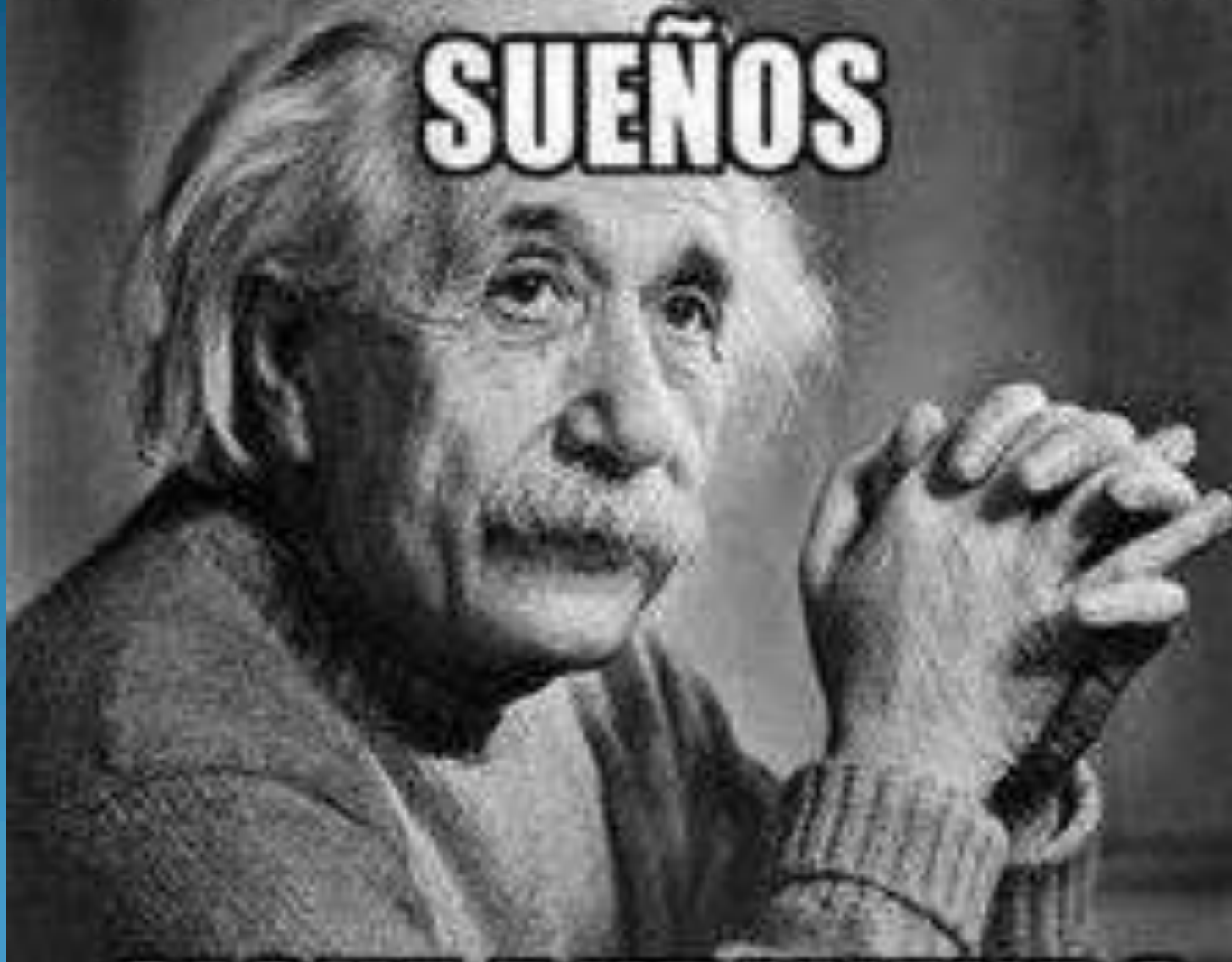
Control





“Aún las mejores so

**NO RENUNCIAS A TUS  
SUEÑOS**



**SIGUE DURMIENDO**

## "IDENTIFICACIÓN Y MANEJO SUSTENTABLE DE MALEZAS PRIMAVERA - ESTIVALES EN CULTIVOS AGRÍCOLAS"

INTA EEA Paraná - AER Crespo

24 y 25 de agosto de 2017 / Crespo, Entre Ríos

Salón Union Obrera Molinera Argentina, H. Yrigoyen 1281

Destinado a Ingenieros Agrónomos y estudiantes avanzados de la Carrera  
de Ingeniería Agronómica

MODULO 1



MODULO 2



MODULO 3



MODULO 4



	Horario	Temario
<b>JUEVES</b> <b>24</b>	8:15	Inscripción. Apertura del Curso
	9:00 a 12:30	MÓDULO 1: Taller de reconocimiento de malezas invernales y primavera-estivales
	12:30 a 13:30	Almuerzo
	13:30 a 15:30	MÓDULO 2: Tecnología de aplicación de herbicidas
	15:45 a 18:30	MÓDULO 3: Manejo sustentable de malezas
<b>VIERNES</b> <b>25</b>	8:00 a 11:00	MÓDULO 4: Recorrida de ensayos, cultivos de cobertura, barbecho químico y rotación de cultivos
	11:00 a 12:30	Taller de manejo de malezas
	13:00	Cierre del Curso. Entrega de Certificados

### DISERTANTES

Ings. Agrs. Delma Faccini, María Cecilia Lescano, Federico Balassone (Facultad de Ciencias Agrarias, Zavalla - UNR)

Ings. Agrs. Enrique Behr, Mirta Kahl (INTA AER Crespo)

Ings. Agrs. Marcelo Metzler, Paola Ecclesia (INTA EEA Paraná)

Ings. Agrs. Pablo Bellucini, Tomás Baigorria (INTA EEA Marcos Juárez)

**CURSO CON MATRÍCULA: \$500 (Incluirá material y almuerzo)**  
**CUPOS LIMITADOS**

**INSCRIPCIÓN A PARTIR DEL 10 DE JULIO HASTA EL 18 DE AGOSTO DE 2017**

Para más información e inscripción:

INTA AER Crespo / 0343 - 4951170 / kahl.mirta@inta.gob.ar/aercrespo@inta.gob.ar

INTA EEA Paraná / 0343 - 4975200 (Int.4373) / metzler.marcelo@inta.gob.ar