



JORNADA ANUAL DE  
**CULTIVOS Y SISTEMAS**  
— 2021 —

**INIA**  
URUGUAY

**CREA**

*Transición de los cultivos de invierno a verano, momento clave para intensificar el manejo de la resistencia a herbicidas*

**Miércoles 18  
de AGOSTO**

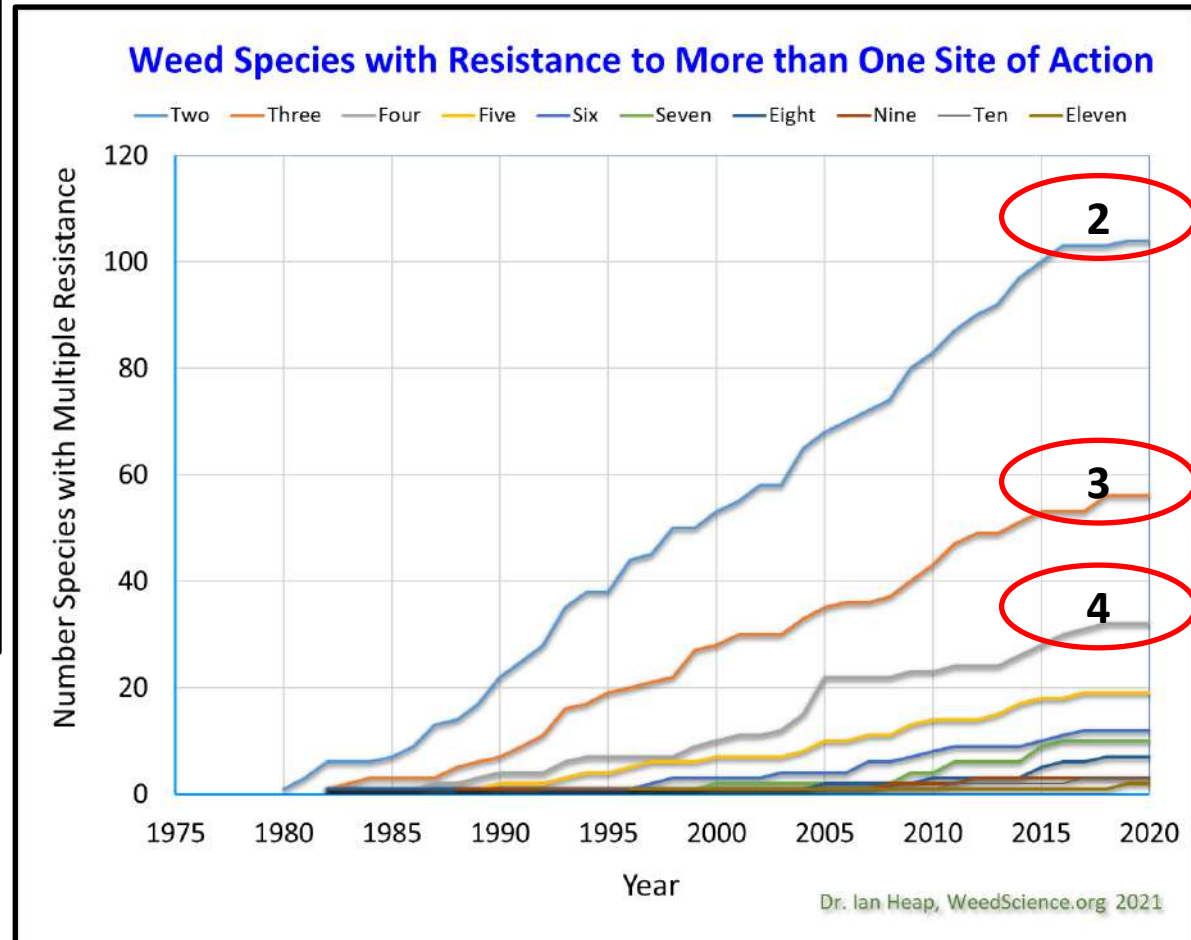
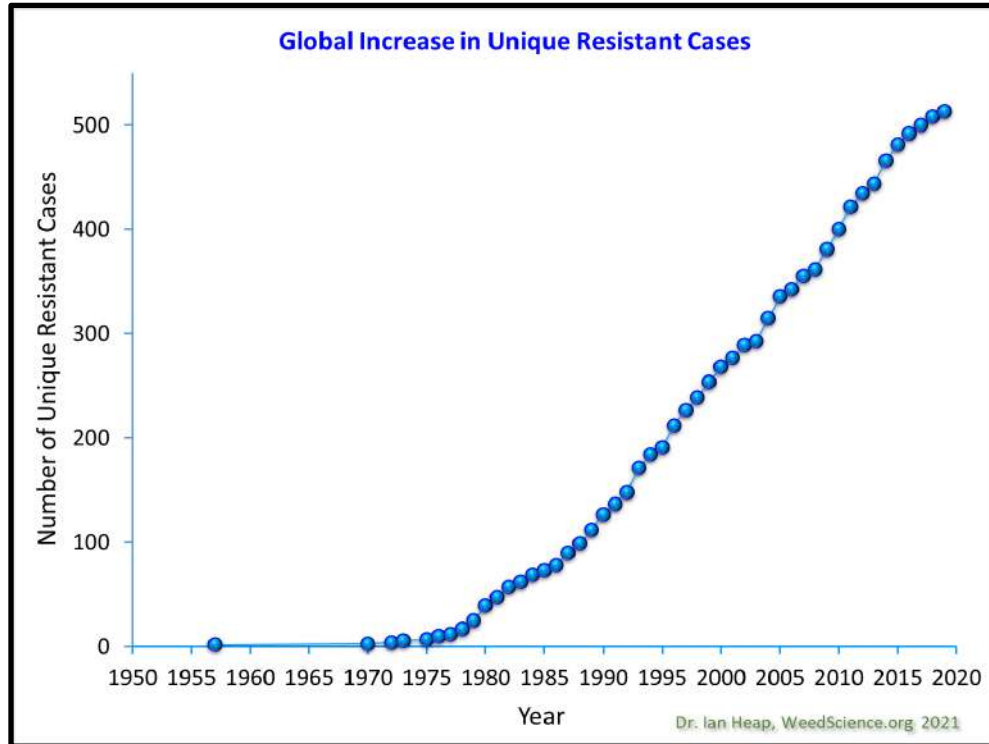
Ing. Agr. (PhD) Tiago Kaspary  
Manejo de malezas - INIA LE

# Guía de la presentación



- Introducción
  - Contexto actual;
- La resistencia a herbicidas en malezas a nivel nacional
  - Diagnóstico y caracterización;
- Manejo de la resistencia mirando la transición de cultivos
  - Cierre del ciclo invierno;
  - Manejo integrado para el nuevo ciclo de verano - soja
- Consideraciones finales;

# Contexto actual



**263 especies**

**21 sitios de acción herbicidas**

**71 países**

<http://www.weedscience.org/Home.aspx>



# El caso de Uruguay



## Raigrás

*Lolium multiflorum*



Oficial - 2 casos  
*E. crus-galli*  
ALS y Hormonal



## Yuyo colorado

*Amaranthus palmeri*

*A. tuberculatus*

*A. hybridus*



## Rábanos

*Rapanus raphanistrum*



## Yerba carnicera

*Conyza sumatrensis*

*C. bonariensis*

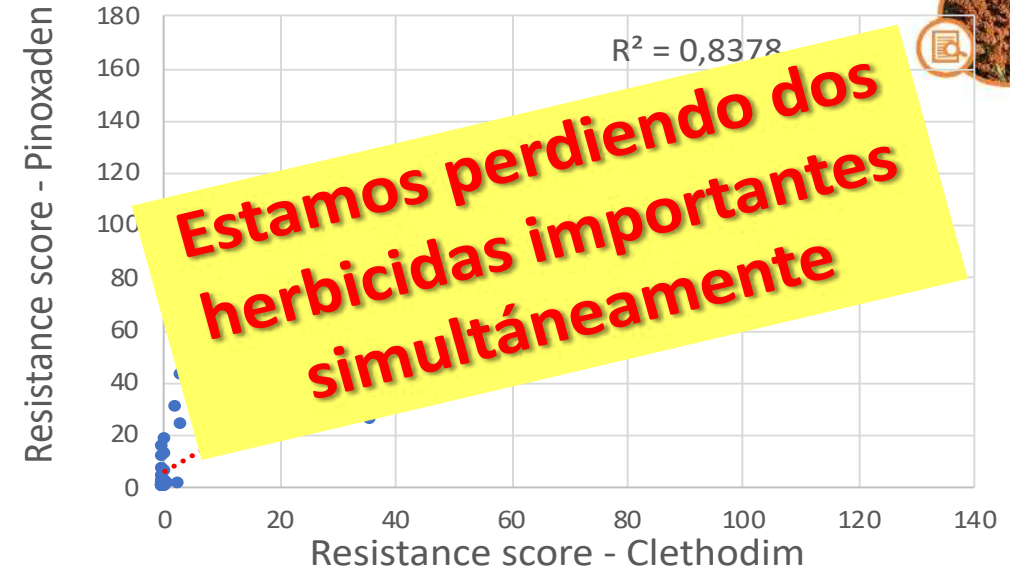
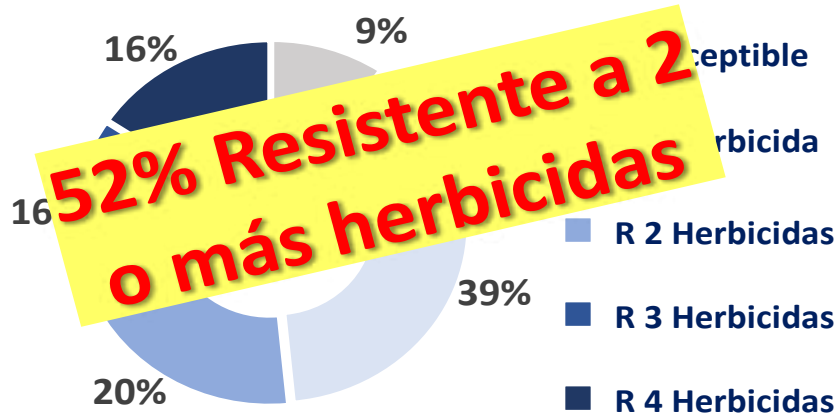


## Capines

*Echinochloa colona*

*E. crus-galli*

# La resistencia a herbicidas en raigrás



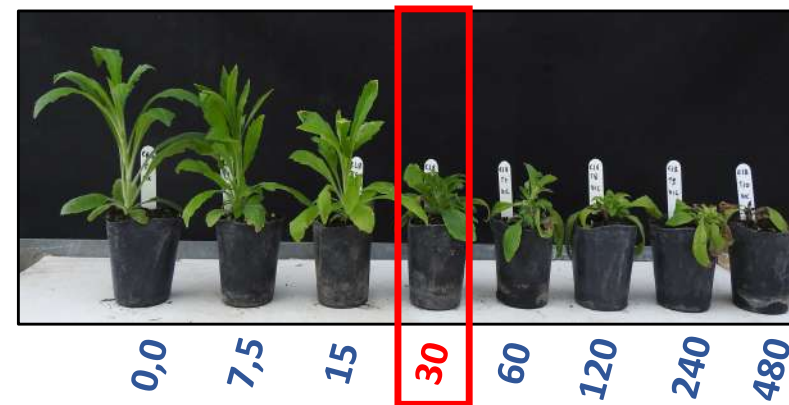
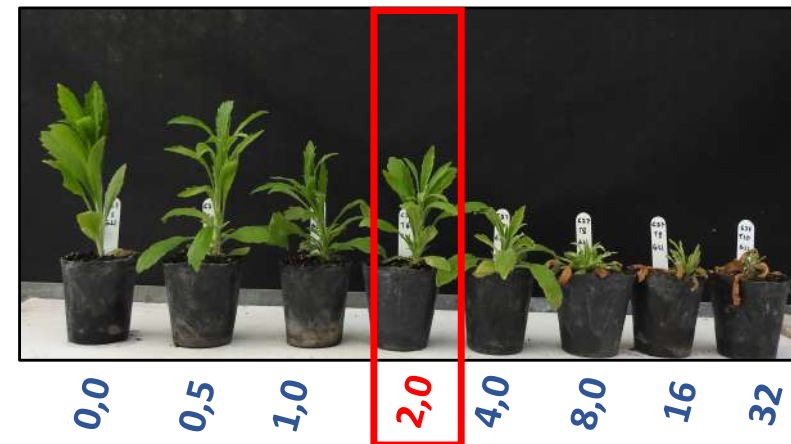
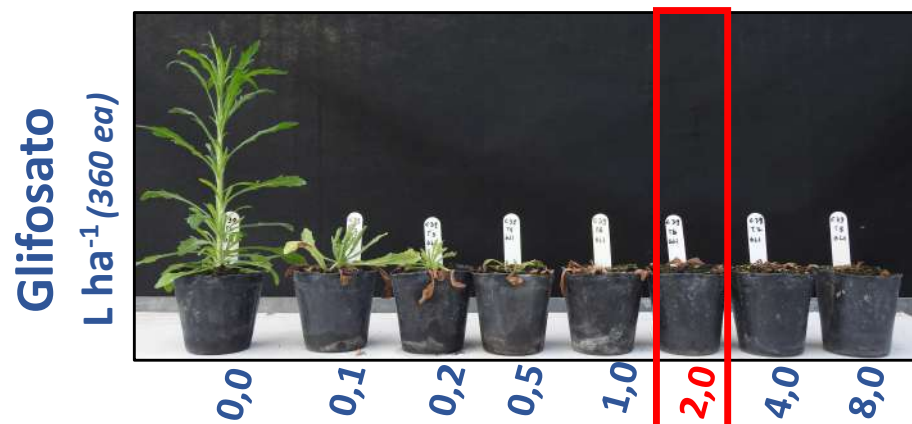
## Percepción de la resistencia

Herbicida	Cantidad de poblaciones categorizadas como resistentes	Percepción (%)
Glifosato	9	93
Cletodim	2	36
Pinoxaden	7	44
IodoMeso	5	24

**En general percibimos tarde los problemas de resistencia cuando es mas caro manejarlos**



# La evolución de las carnicerías a residencias múltiples

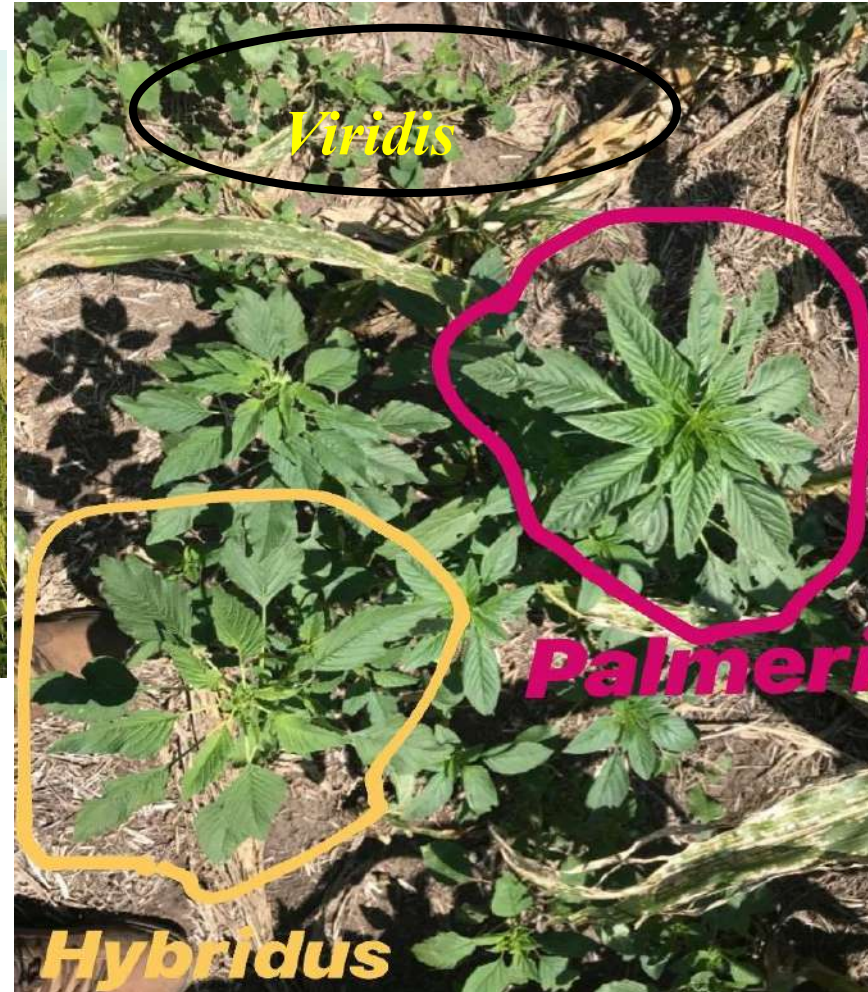


# Reducción gradual en las opciones de manejo





# El complejo caso de resistencia en amaranthus - yuyos

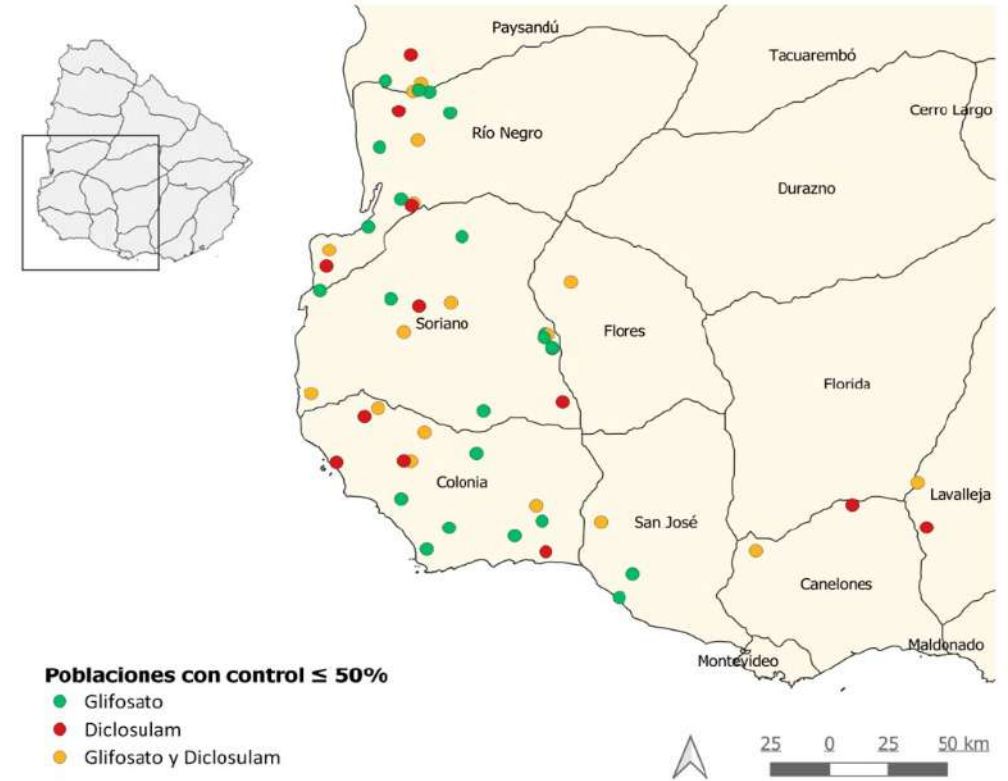
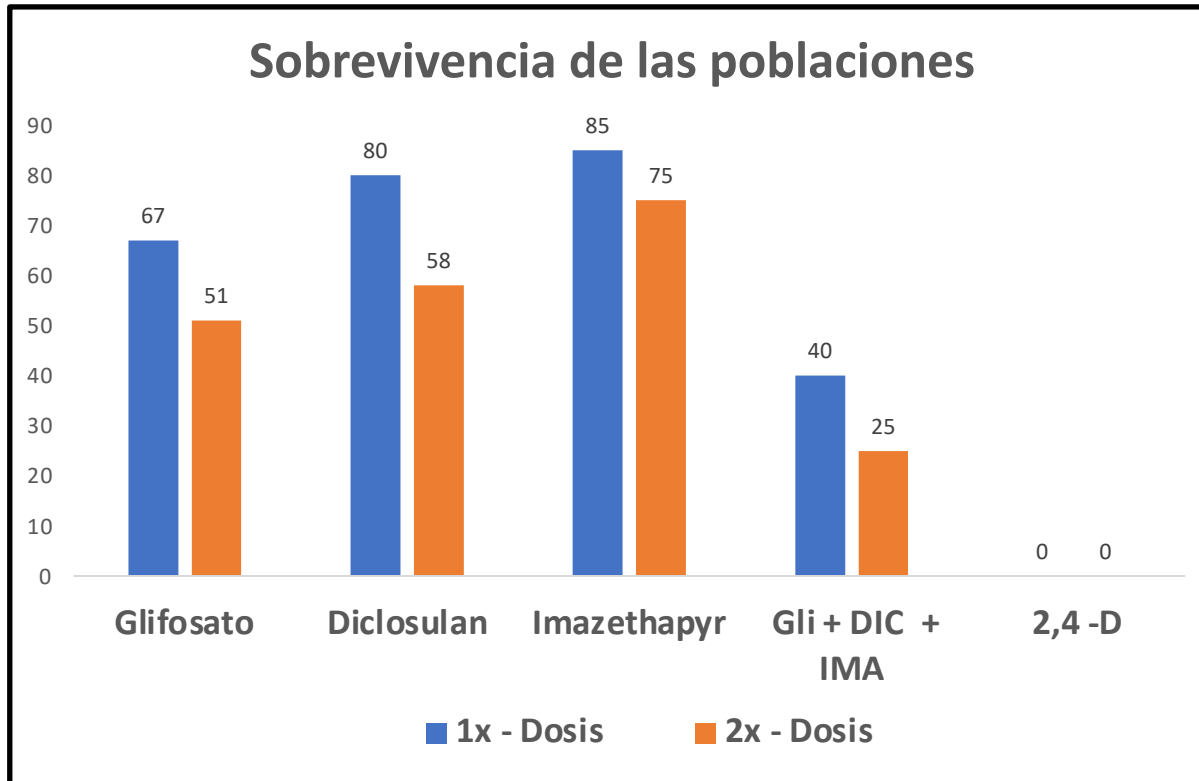




# Sospechas de resistencia múltiple y cruzada en yuyos



## Screening en 80 poblaciones

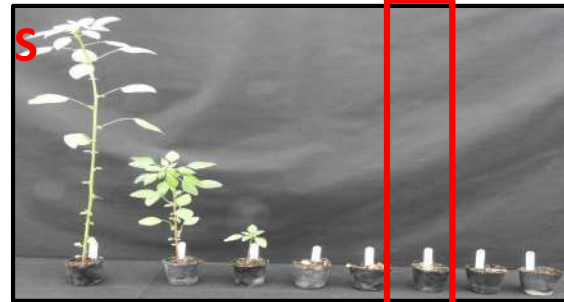


# Variabilidad presente en Uruguay



Dosis de etiqueta  
2 L ha<sup>-1</sup>

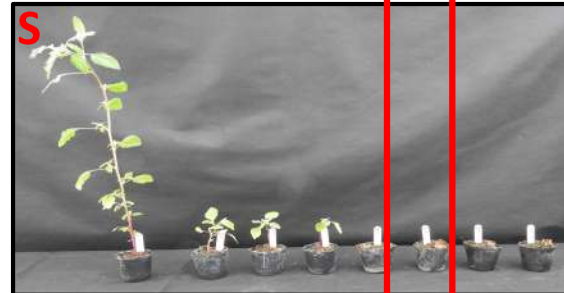
*A. palmeri*



*A. tuberculatus*



*A. hybridus*  
"criollo"



L. Glifosato (360 ia)

0,0 0,1 0,2 0,5 1,0 2,0 4,0 8,0

0,0 0,5 1,0 2,0 4,0 8,0 16 32

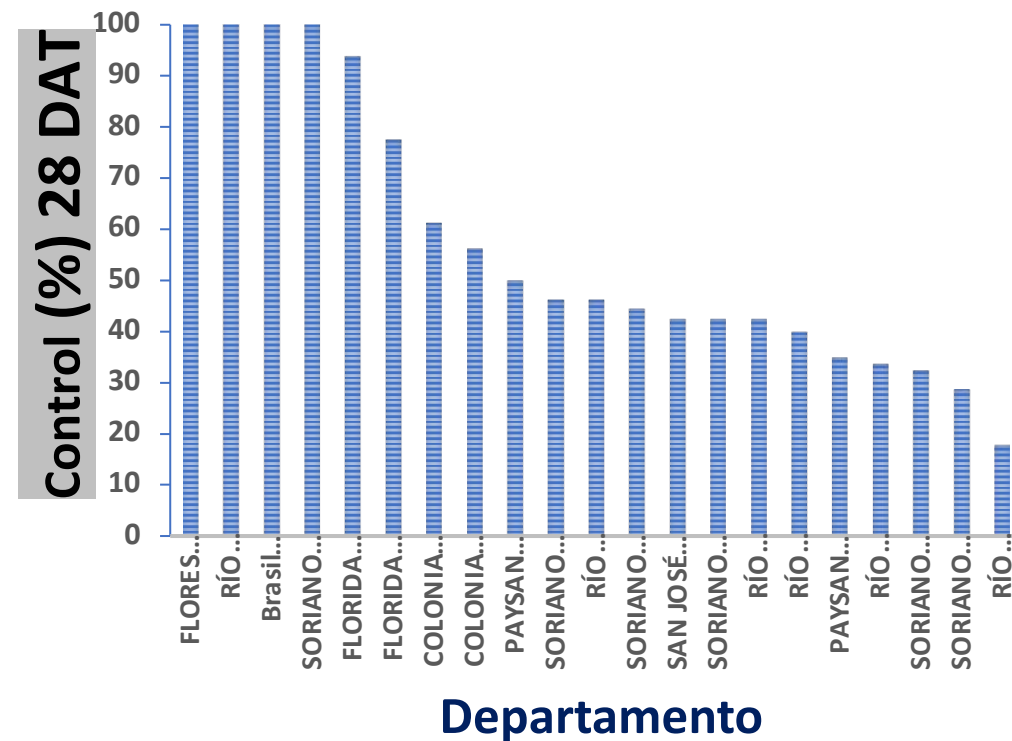


# Intensificación de los casos de resistencia en capines

## Variabilidad - glifosato



Glifosato 960 g.ea ha<sup>-1</sup>



# El manejo de la resistencia - raigrás



Reducir la producción de semillas



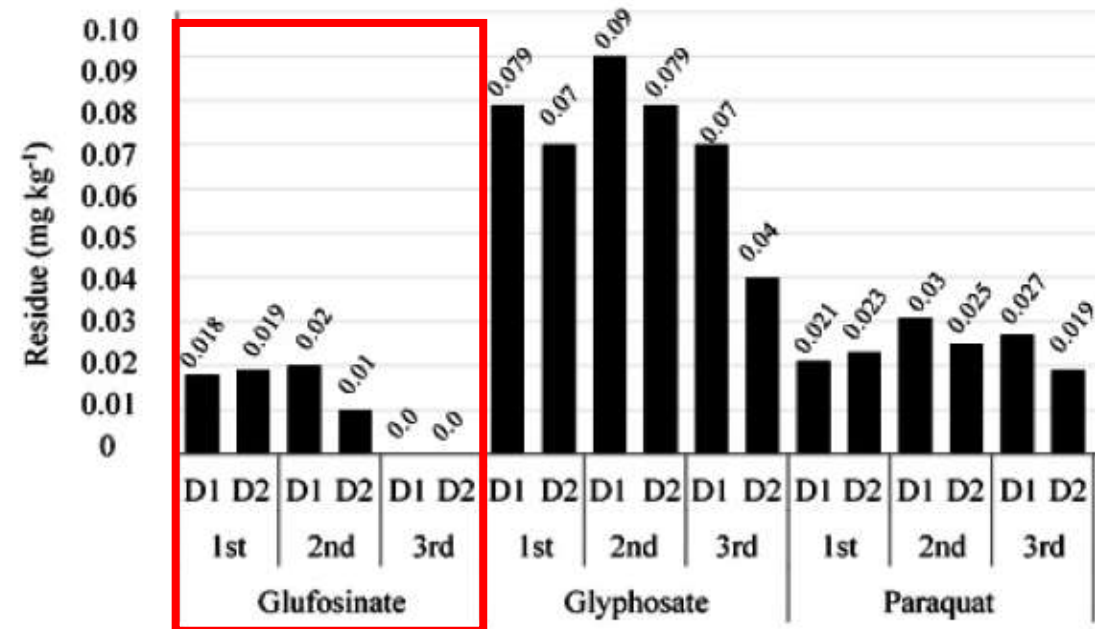
Cuándo y cuál herbicida?  
Calidad del trigo?

Productividad de trigo ( $\text{kg h}^{-1}$ ) en función de a desecación, RS, 2015.

Herbicida	Fase de "desecación"		
	Grano Lechoso (Z 75-79)	Grano pastoso (Z 85 -89)	Grano maduro (Z 90)
Glufosinato	2660,7 Aa	2636,7 Aa	2607,3 Aa
Glifosato	2633,7 Aa	2618,7 Aa	2611,3 Aa
Paraquat	19627 Bb	2643,3 Aa	2607,3 Aa
Paraquat + Diuron	2647,0 Aa	2610,7 Aa	2571,3 Aa

Duncan test ( $p \leq 0.05$ ).

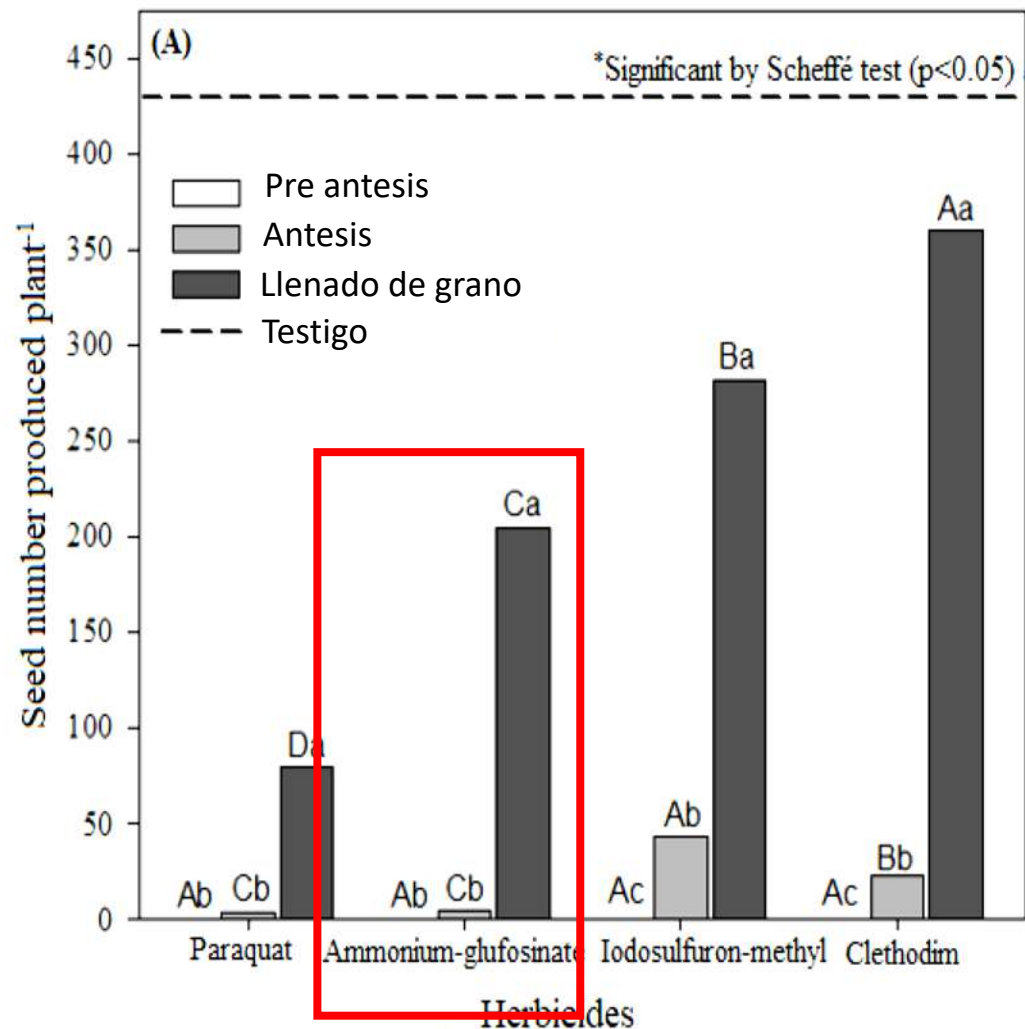
Residuos en granos de trigo ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) en función de los herbicidas usados en la desecación, 2015.



Perboni et al., 2018



# Reduciendo la producción de semillas



Germinación de raigrás en función de el momento de desecación y herbicidas usados.

Herbicides	Rate (g ai. ha <sup>-1</sup> )	Viable seeds (%)		
		Pre-spike	Anthesis	Grain filling
Paraquat	200	0.0 Aa	0.0 Aa	2.0 Ba
Ammonium-glufosinate	400	0.0 Aa	0.0 Aa	1.0 Ba
Iodosulfuron-methyl	5	0.0 Ab	1.0 Ab	5.0 Aa
Clethodim	120	0.0 Aa	0.0 Aa	2.0 Ba
Control without herbicide	--	1.0 <sup>(ns)</sup>		
CV (%)		10.81		

# Escenarios en pre-siembra de soja



**Apli.1**  
**Glifosato**  
+  
**2,4-D, Dicamba, MCPA, ALS\*, mezclas formuladas (ALS + Hormonal)**



**Glifosato y 2,4-D**  
+  
**Saflufenacil Glufosinato**



**Glifosato**  
+  
**Saflufenacil + Preemergentes Glufosinato**

**Apli.2**

**Paraquat Saflufenacil Glufosinato**

**Preemergentes**

**Apli.3**

**Preemergentes**

**Siembra en predio limpio**



# Conyzas perennes



## Corte por la cosechadora



Sistémicos

Contacto

Superficie foliar

## Control de Conyza después del rebrote.

Herbicidas	7 DAA		21 DAA	
	PF	RB	PF	RB
Glyphosate	1 Ac	4 Ac	1 Bd	24 Ab
Glufosinate	71 Ba	91 Aa	96 Aa	100 Aa
Diquat	66 Ba	84 Aa	76 Bb	100 Aa
Bentazon	29 Bb	68 Ab	43 Bc	100 Aa
Glyphosate+Saflufenacil	66 Ba	91 Aa	78 Bb	100 Aa

Pereira, et al., 2016

# Uso de preemergentes en soja



## Escenarios



Sulfentrazone  
S-metolaclor  
Fomesafen  
Flumioxazin  
Metribuzin  
Diflufenican  
Flumioxazin  
Dimetanamida  
Diclosulan...



Clomazone  
Imazapir+imazapic  
Diclosulan  
Imazetapir  
S-metolaclor  
Piroxasulfone  
Pendimetalina



+



S-metolaclor...  
Pendimetalina ..  
Diclosulan...  
Flumioxazin + Dimetanamida  
Sulfentrazone + Dimetanamida  
Diflufenican + Dimetanamida  
**Saflufenacil + Trifludimoxazin**



# Preemergentes para *Amaranthus*



*A. palmeri*  
*A. hybridus*  
*A. tuberculatus*



21 DDA

S-metolaclor



Metribuzin



Saflufenacil+Trifludimoxazin



Diclosulan

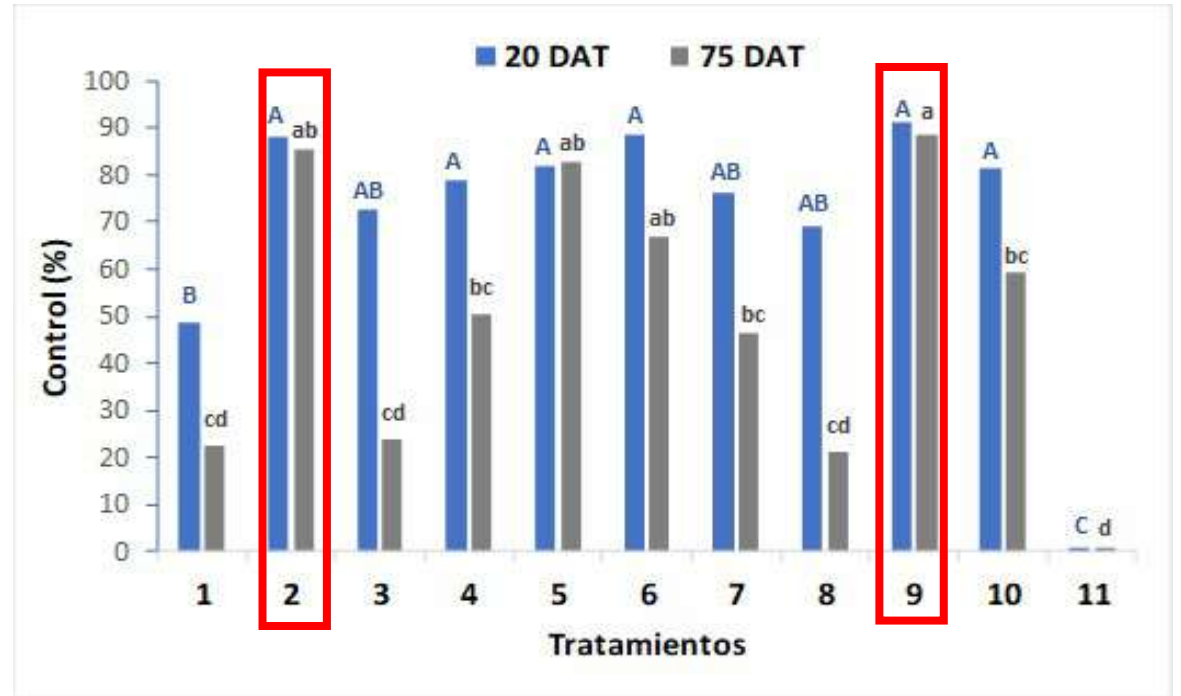


# Manejo pre y post en soja



Tratamientos		
	Presiembra	Post emergencia*
1	Glifosato + Fluroxipir + Sulfentrazona	-
2	Paraquat + Sulfentrazona	-
3	Paraquat + Diclosulam + Halauxyfen	-
4	Paraquat + Metribuzin	-
5	Paraquat + Flumioxazin	-
6	Paraquat + Sulfentrazone + Metribuzin	-
7	Glufosinato de amonio + Metribuzin	-
8	Paraquat	Fomesafen + S-Metolaclor
9	Paraquat + Sulfentrazone	Fomesafen + S-Metolaclor
10	Paraquat + Metribuzin	Fomesafen + S-Metolaclor
11	Testigo	-

## Control (%) de *Amaranthus* spp.



**Factor novedoso – eventos de tolerancia a 2,4-d + glufosinato**  
**Proximos años – tolerancia dicamba.**



# Consideraciones finales



- **Los casos de resistencia se multiplican en Uruguay**
  - *Raigrás, Conyza, Amaranthus y Echinocloa;*
  - **Resistencias múltiples y cruzadas;**
  
- **Utilización de herbicidas no puede ser la única herramienta para manejar malezas;**
  
- **Manejo integrado**
  - Rotaciones de cultivos y mecanismos de acción herbicidas ;**
  - Uso de preemergentes;**
  - Cultivos de cobertura para reducir el establecimiento;**
  - Monitoreo y conocimiento previo del histórico de malezas;**
  - Limpieza de maquinaria después del uso en campos sospechosos;**
  - etc;**

# Referencias



CHECHI, J. et al. Pre-harvest herbicide application reduces the Italian ryegrass seed viability. **Communications in Plant Science**, 2020. <http://dx.doi.org/10.26814/cps2020007>

GARCÍA, M.A. (2021). La resistencia continúa ganando terreno: La nueva información de raigrás resistente, como usarla y el papel de la rotación y secuencias de componentes de la fase agrícola. <http://fucrea.org/institucional/sectoriales/agricola/1er-jornada-nacional-cultivos-de-invierno>

PERBONI, L.T. et al. Yield, germination and herbicide residue in seeds of preharvest desiccated wheat. **Journal of Seed Science**, v.40, n.3, p.304-312, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1545v40n3191284>

PEREIRA L.V. et al. Controle químico de buva resistente a glyphosate é mais eficaz no pré-florescimento ou no rebrote?. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.15, n.3, p.277-280, 2016. <http://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/issue/view/495>

# Equipo de trabajo en malezas



**Alejandro  
García  
(INIA)**



**Mauricio  
Cabrera  
(INIA)**



**Evangelina  
García (INIA)**



**Mónica  
García  
(INIA)**



**Carlos  
Vázquez (INIA)**



Malezas Uruguay



@MalezasU



malezas\_uruguay

## **Curso posgrado - UDELAR Resistencia de plantas a herbicidas**

**04 de octubre – 10 de noviembre**

<http://www.fagro.edu.uy/~posgrados/programas/2021/Resistencia%20de%20plantas%20a%20herbicidas.pdf>





JORNADA ANUAL DE  
**CULTIVOS Y SISTEMAS**  
— 2021 —

**inia**  
URUGUAY

**CREA**

# Muchas Gracias!!!

*Transición de los cultivos de invierno a verano, momento clave para intensificar el manejo de la resistencia a herbicidas*

**Miércoles 18  
de AGOSTO**

Ing. Agr. (PhD) Tiago Kaspary

[tkaspary@inia.org.uy](mailto:tkaspary@inia.org.uy)