



# ***RESIDUALIDAD DE HERBICIDAS EN SISTEMAS ARROCEROS Y SOBRE ROTACIONES AGRÍCOLAS – GANADERAS***

***PhD Tiago Kaspary***  
***[tkaspary@inia.org.uy](mailto:tkaspary@inia.org.uy)***



**Hotel Altos del Arapey – Salto Uruguay**

**18 de agosto de 2023**



# Guía de la presentación

## ❖ Introducción

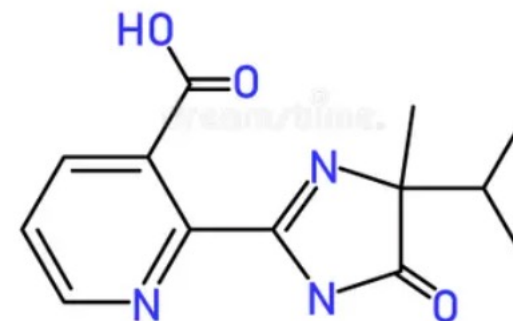
✓ Contexto, arroz Clearfield, problema...;

## ❖ Persistencia/Residualidad/*Carryover*

✓ Pasturas;

✓ Cultivos;

## ❖ Consideraciones finales.



# Introducción



## • Contexto

- ❖ Área cultivada con de arroz aprox. 140 mil hectáreas
  - ✓ 25 % con sistema Clearfield (CL);
  - ✓ Cultivares tolerantes imazapic + imazapir – “IMIs”
  - ✓ Herbicidas son residuales:
    - Persisten en el suelo y son acumulativos;
    - Pueden interferir negativamente sobre especies sembradas en secuencias - ***Persistencia/Residualidad/Carryover***
    - Factores que interfieren en la persistencia – **Dr. Grisel**
      - **Manejo... Uso repetido... única herramienta...**

# Introducción

## •Problema

- ❖ Campos cultivados con arroz CL rotan con pasturas o agrícola:
  - ✓ Especies y/o cultivares no tolerantes;
  - ✓Cuál el efecto residual sobre pasturas y cultivos no CL?



- Pérdidas en la implantación y el desarrollo de pasturas y cultivos;
- Pérdidas de rendimiento en forraje, de granos y económicas;
- Cuanto?

# Persistencia: efecto sobre pasturas

## Materia seca de pasturas 180 días después de la siembra -2008/2009

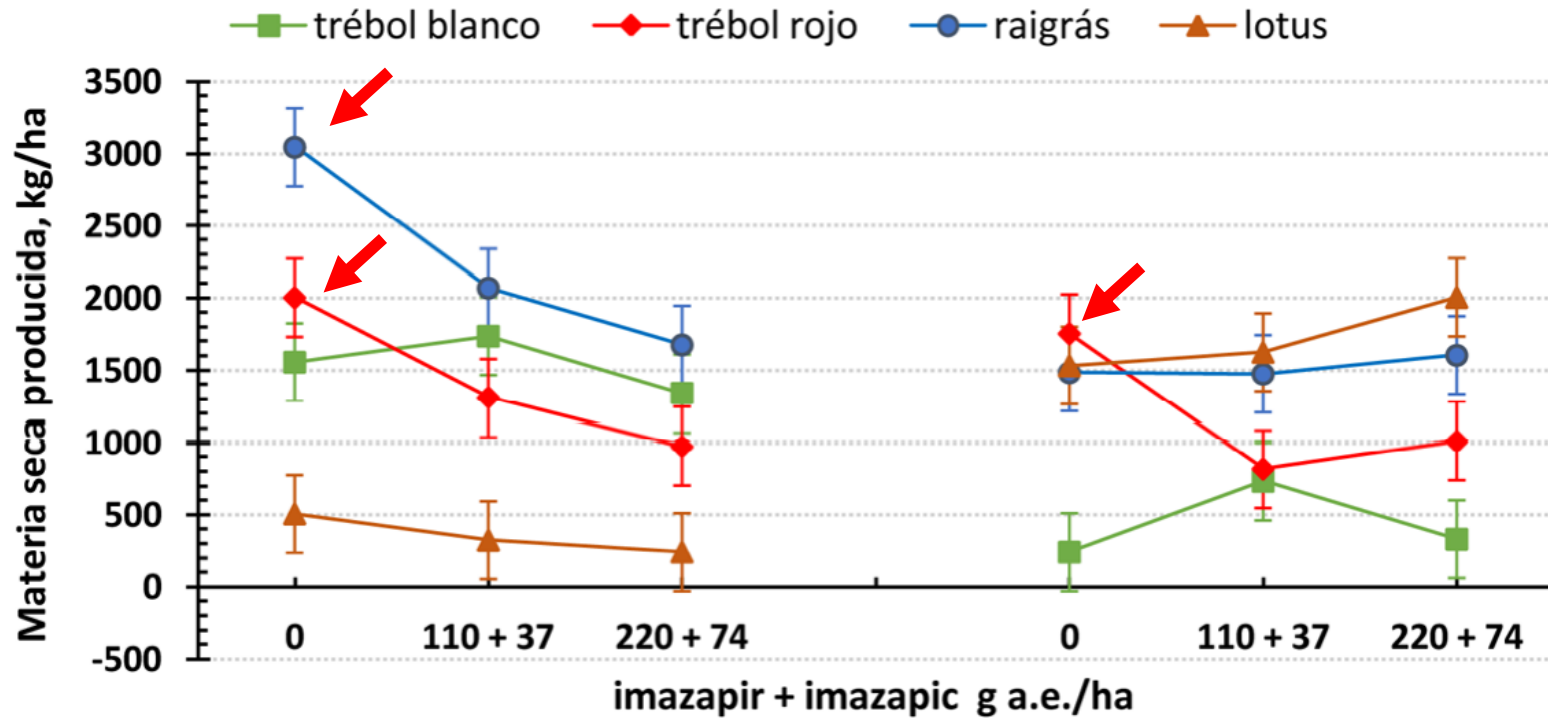
Especie forrajera: Dosis de imazapir + imazapic g a.e./ha	Raigrás cv INIA Cetus		Lotus cv San Gabriel	
	Fecha de siembra		Fecha de siembra	
	1 SDC kg/ha	5 SDC kg/ha	1 SDC kg/ha	5 SDC kg/ha
0	3046 a	2239 a	507 a	2133 a
110 + 37	2069 b	1766 a	324 a	1949 a
220 + 74	1677 b	1971 a	242 a	1135 a

Sitio	Características del suelo				
	pH	C.org. %	Arena %	Limo %	Arcilla %
Río Branco	5,4	1	70	9	21
UEPL	5,3	1,3	36	51	13

Saldain et al., 2021

# Persistencia y las pasturas

## Materia seca de pasturas 180 DDS- Dosis de IMI's



Rio Branco

Treinta y Tres

# Persistencia y las pasturas

Materia seca triple mezcla de pastura – Raigrás, trébol blanco y lotus.

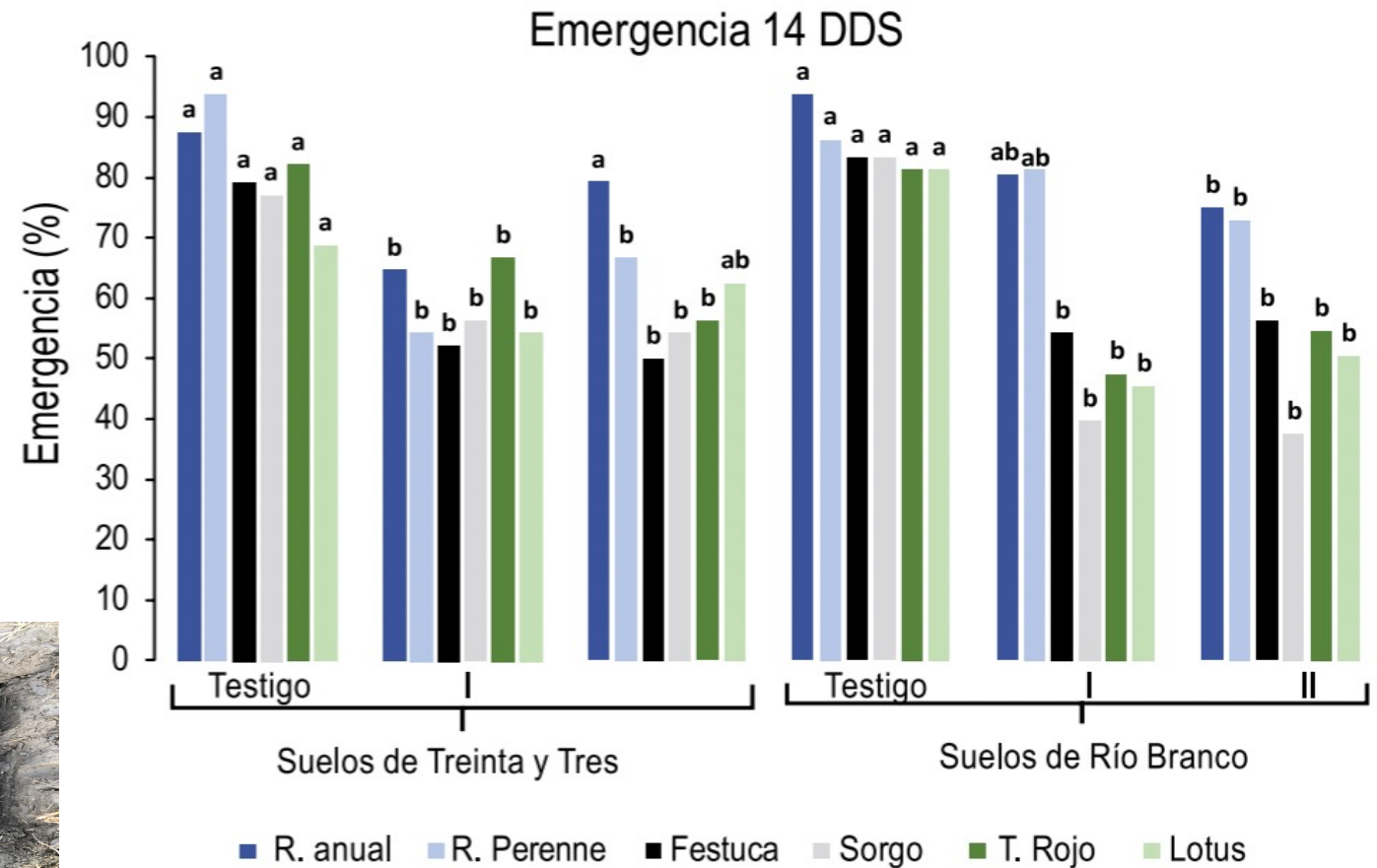
Promedio de tres años de ensayos – 3 sitios distintos

Dosis de imazapir + imazapic g a.e./ha	Materia seca producida a los 180 DDS kg/ha
0	1878 a
110 + 37	1879 a
220 +74	1498 b

Paso de la Laguna - TT

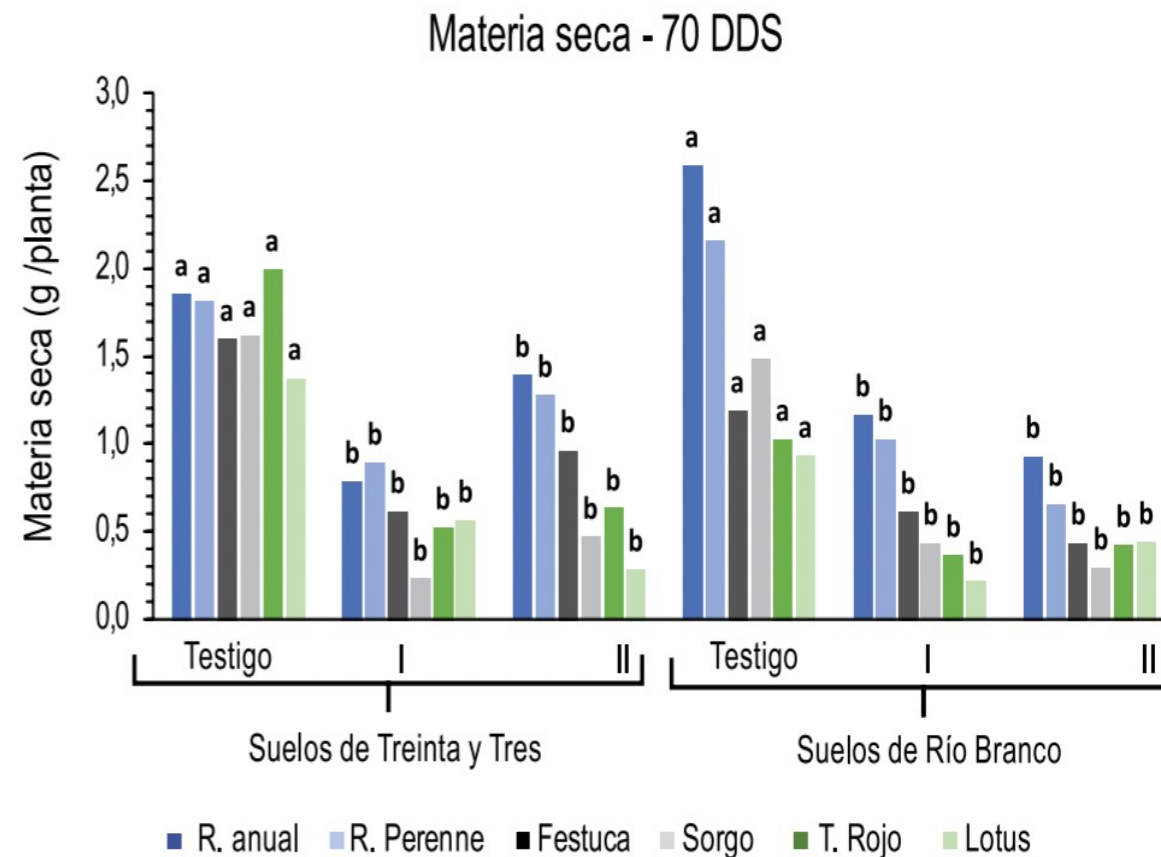
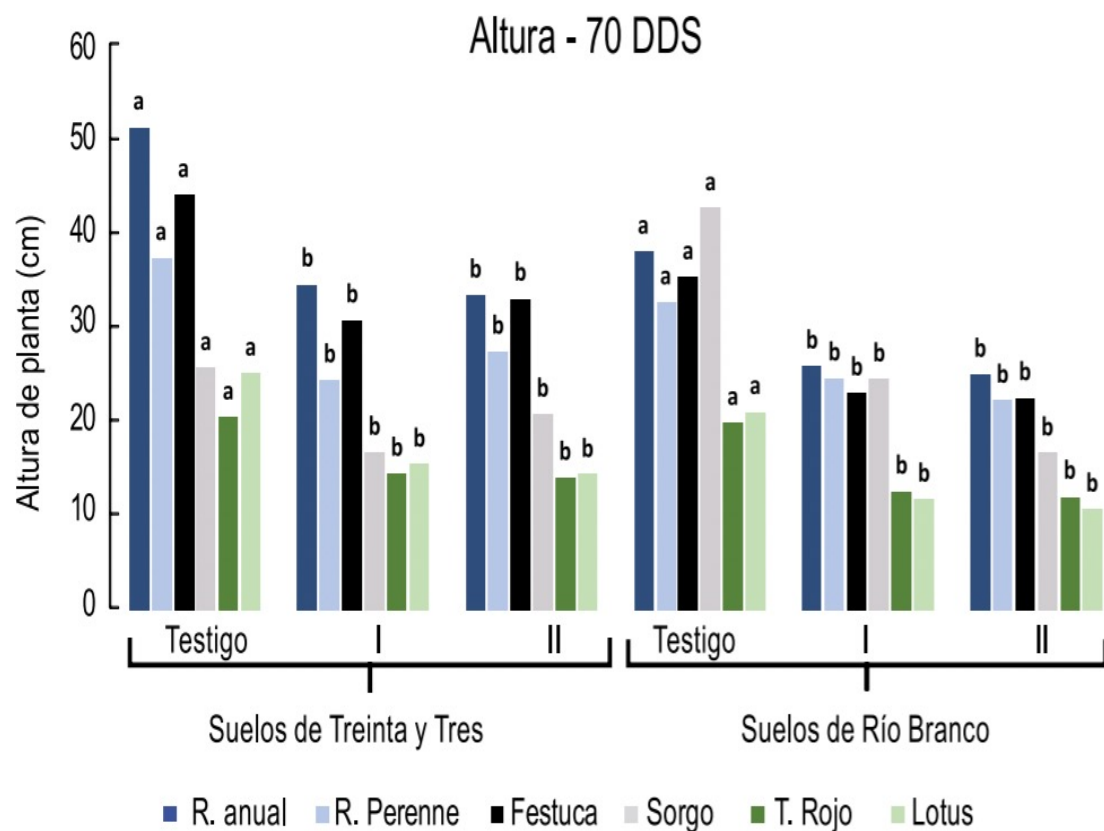
# Bioensayos – Implantación de pasturas

- ❖ Suelos RB y TT
  - ✓ Testigos y 2 CL
  - ✓ 2 profundidades
  - ✓ 6 especies





# Bioensayos – Implantación de pasturas



# Bioensayos – Implantación de pasturas

Plantas con 70 DDS



Kaspary & Zarza 2022

Fotos: Tiago Kaspary

# Bioensayos – Implantación de pasturas

## Índice relativo de tolerancia (IRT)

Emergencia	R. anual	R. perenne	Festuca	T. Rojo	Lotus	Sorgo
	1,27	1,17	0,94	0,92	0,91	0,81
Altura	R. anual	Festuca	R. perenne	Sorgo	T. Rojo	Lotus
	1,40	1,29	1,16	0,92	0,62	0,61
Materia Seca	R. anual	R. perenne	Festuca	T. Rojo	Lotus	Sorgo
	1,64	1,48	1,01	0,74	0,57	0,54

\*IRT mayor que 1 representa especies más tolerantes a los residuos de herbicidas, en cuanto que IRT menor que 1 indica especies de pasturas susceptibles.

# Persistencia sobre arroz no CL

Arroz no CL sembrado en el ciclo posterior a uno CL – 371 DDA

## Cultivar IRGA 417

Imazetapir + imazapic g a.e./ha	Población de plantas plantas/m <sup>2</sup>	Macollaje <sup>E</sup> tallos/planta	Rendimien- to arroz kg/ha
0	295 a	4,5 a	8928 a
52,5+17,5 <sup>A</sup> // 52,5+17,5 <sup>B</sup>	191 b	1,8 b	5262 b
70 + 25 <sup>C</sup>	199 b	1,6 b	3989 b
70 + 25 <sup>D</sup>	171 b	1,5 b	4158 b

## Santa María – RS - Brasil

Marchesan et al., 2010.

## Cultivares – El Passo 144 y INIA Olimar

Imazapir + imazapic g a.e./ha	Población plantas		Altura planta cosecha		Rendimiento arroz	
	UEPL <sup>1</sup>	Río Branco <sup>2</sup>	UEPL	Río Branco	UEPL	Río Branco
	plantas/m <sup>2</sup>		cm/planta		kg/ha	
0	178 a	243 a	80 a	73 a	6442 a	5654 a
110 + 37	202 a	257 a	82 a	72 a	7128 a	5511 a
220 + 74	186 a	240 a	82 a	73 a	6735 a	5275 a

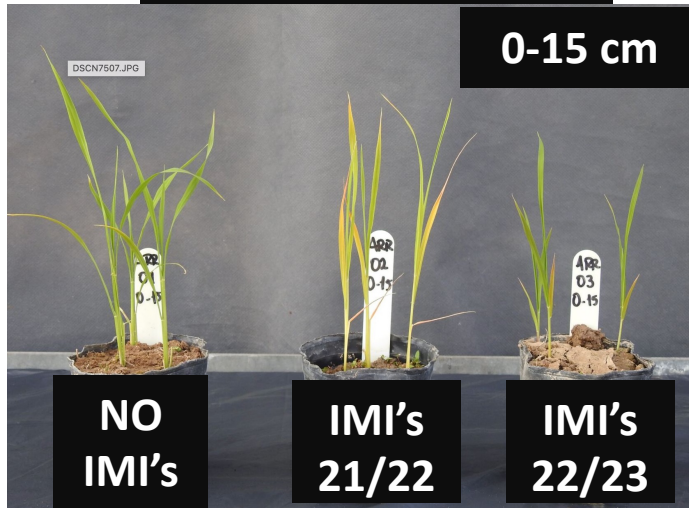
## TT y RB – Uruguay

Saldain et al., 2021

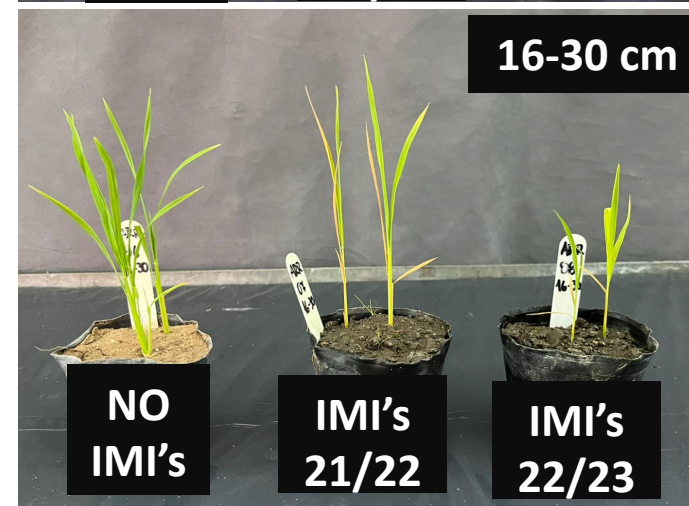
# Persistencia sobre arroz no CL

Cultivar INIA Merín

Suelos – Rio Branco



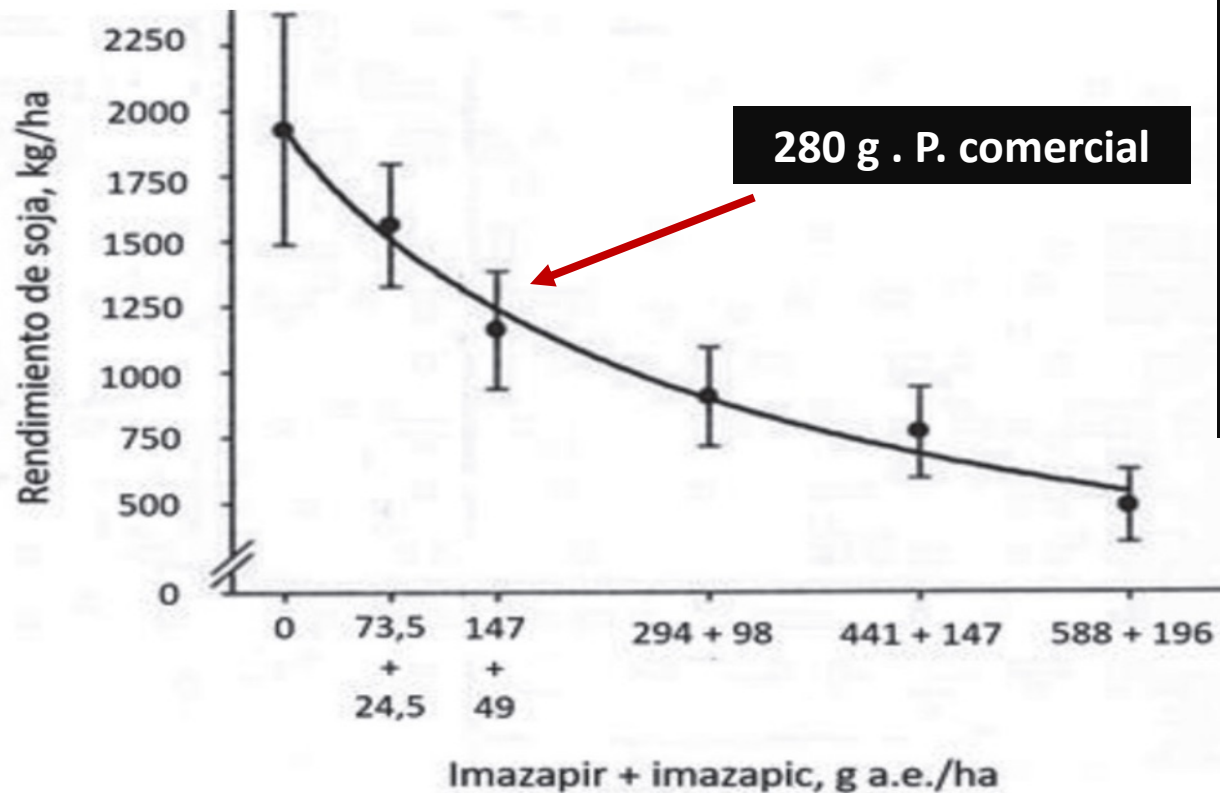
Suelos – Tacuarembó



# Persistencia sobre soja

Rendimiento de soja post cultivo de arroz CL y crecientes dosis de IMI's – 2015/2016

Santa María – RS - Brasil



- Que pasa cuando se tiene el uso reiterado o sequía?
- Cual cultivar utilizar?
- Laboreo?
- Cuanto tiempo para no generar perdidas?

# Persistencia sobre soja

Uruguay???

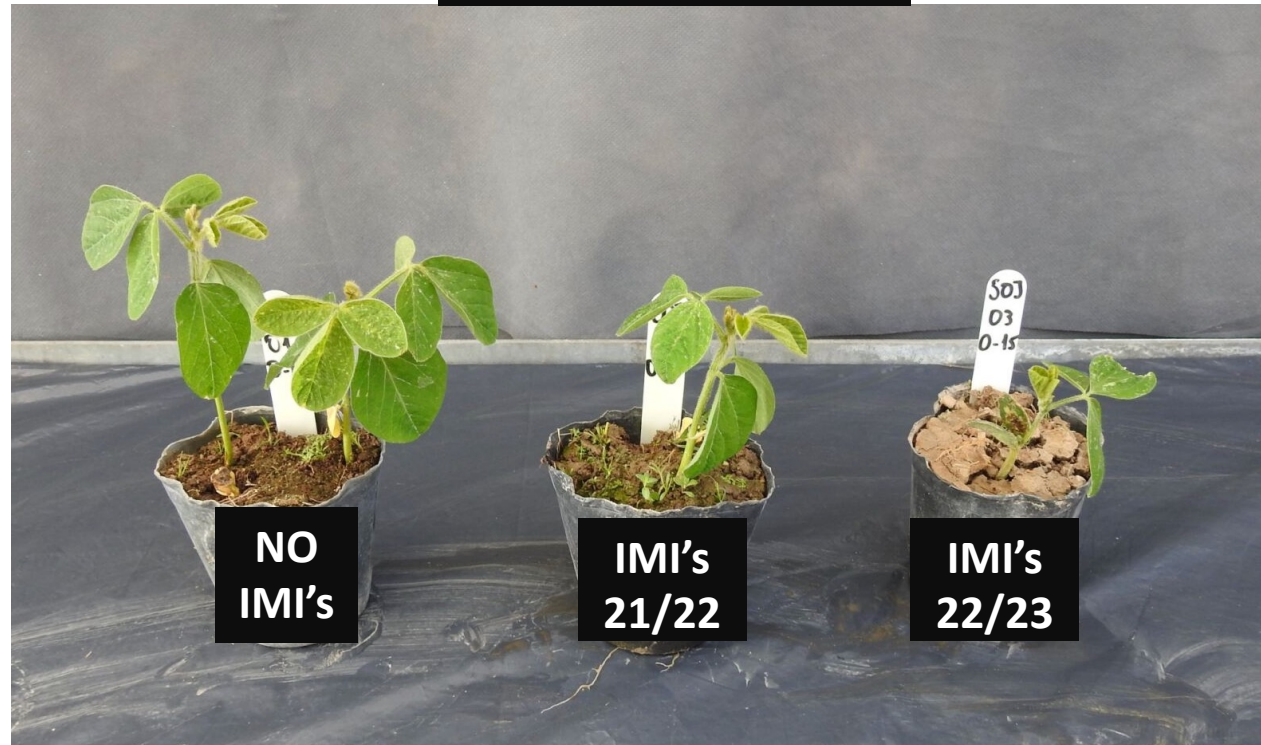


Ultimo verano – TT y RB

# Persistencia sobre soja

Uruguay – Bioensayos preliminares – Cultivar no STS

Suelos – Rio Branco





# Consideraciones finales

## Como mitigar los efectos de *Carryover*?

- ❖ Conocer el suelo que va a sembrar – Proyecto para generar índices de riesgo para diferentes especies;
- ❖ Evitar repetir cultivos CL;
- ❖ Dividir aplicaciones pre y post-emergencia en el arroz;
- ❖ Evitar sobredosis;
- ❖ Sacar el agua temprano – oxígeno/actividad microorganismos;
- ❖ Laboreo;
- ❖ Utilizar especies tolerantes – Crecimiento vegetal;
- ❖ Elevar MO – Eleva actividad microorganismos;
- ❖ Evitar el acumulación de residuos...

# Referencias

- Kaspary, T. E.; Zarza, R. Efecto residual de los herbicidas utilizados en arroz Clearfield sobre la implantación de pastura en sucesión. Revista INIA Uruguay, no.68, p.23-26, 2022. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/16338/1/Revista-INIA-68-Marzo-2022-07.pdf>
- Marchesan, E.; et al. Carryover of Imazethapyr and Imazapic to Nontolerant Rice. Weed Technology, 24(1), 2010.
- SALDAIN, N et al. Manejo sustentable del arroz resistente a las imidazolinonas. Serie Técnica N° 260, 2021. <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/st-260-2021.pdf>
- Ulguim, A.R., et al. Is increasing doses of imazapyr + imazapic detrimental to the main crop rotation alternatives to flooded rice? Planta Daninha, 37:2019. e019217913 <https://doi.org/10.1590/S0100-83582019370100148>

# 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



***RESIDUALIDAD DE HERBICIDAS EN SISTEMAS ARROCEROS Y SOBRE ROTACIONES AGRICOLAS – GANADERAS***

***Muchas gracias!!!***

**PhD Tiago Kaspary**

**[tkaspary@inia.org.uy](mailto:tkaspary@inia.org.uy) o 098470710**

**Hotel Altos del Arapey – Salto Uruguay**

**18 de agosto de 2023**

