

# “Manejo de malezas resistentes y no tan resistentes”

---



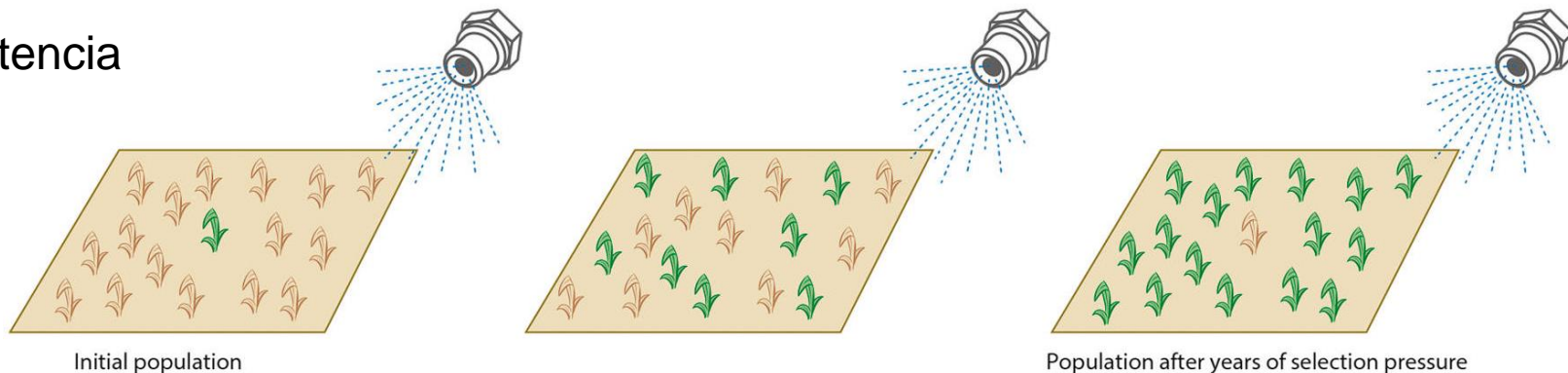
¿Por qué las malezas se vuelven resistentes?  
¿Qué malezas resultan un riesgo para el cultivo de trigo?  
¿Cómo las manejamos?

Dr. Ing. Agr. Marcos Yanniccari

# La resistencia como proceso evolutivo

## SELECCIÓN

Resistencia



## VARIACIÓN

Species	Family	Functional group	Metabolism	Growth cycle	Origin	Reproduction
<i>Amaranthus hybridus</i>	Amaranthaceae	D	C3	A/S	E	AI
<i>Amaranthus palmeri</i>	Amaranthaceae	D	C3	A/S	E	AI
<i>Brassica napus</i>	Brassicaceae	D	C3	A-B/W	E	AI
<i>Brassica rapa</i>	Brassicaceae	D	C3	A-B/W	E	AI
<i>Bromus catharticus</i>	Poaceae	M	C3	A-B/W	N	Sp
<i>Carduus acanthoides</i>	Asteraceae	D	C3	A/W	N	AI
<i>Chloris elata</i>	Poaceae	M	C4	P/S	N	Sp
<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	M	C4	A/S	N	Sp
<i>Conyza bonariensis</i>	Asteraceae	D	C3	A/S-W	N	AI
<i>Conyza sumatrensis</i>	Asteraceae	D	C3	A/S-W	N	AI
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Poaceae	M	C4	A/S	E	Sp
<i>Echinochloa chacoensis</i>	Poaceae	M	C4	A/S	N	AI
<i>Echinochloa colona</i>	Poaceae	M	C4	A/S	E	AI
<i>Echinochloa crus galli</i>	Poaceae	M	C4	A/S	E	AI
<i>Echinochloa oryzoides</i>	Poaceae	M	C4	A/S	E	AI
<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	M	C4	A/S	E	Sp
<i>Euphorbia davidii</i>	Euphorbiaceae	D	C4	A/S	E	AI
<i>Hirschfeldia incana</i>	Brassicaceae	D	C3	A-B/W	E	AI
<i>Lolium multiflorum</i>	Poaceae	M	C3	A-B/S-W	E	Sp
<i>Lolium perenne</i>	Poaceae	M	C3	P/S-W	E	Sp
<i>Raphanus sativus</i>	Brassicaceae	D	C3	A-B/W	E	AI
<i>Salsola tragus</i>	Chenopodiaceae	D	C3	A/S	E	AI
<i>Sorghum halepense</i>	Poaceae	M	C4	P/S	E	Sp
<i>Urochloa panicoides</i>	Poaceae	M	C4	A/S	E	Sp

Abbreviations: A, annual; AI, allogamous; B, biennial; D, dicotyledonous; E, exotic; M, monocotyledonous; N, native; P, perennial; S, summer; Sp, self-pollinated; W, winter.

# Crucíferas



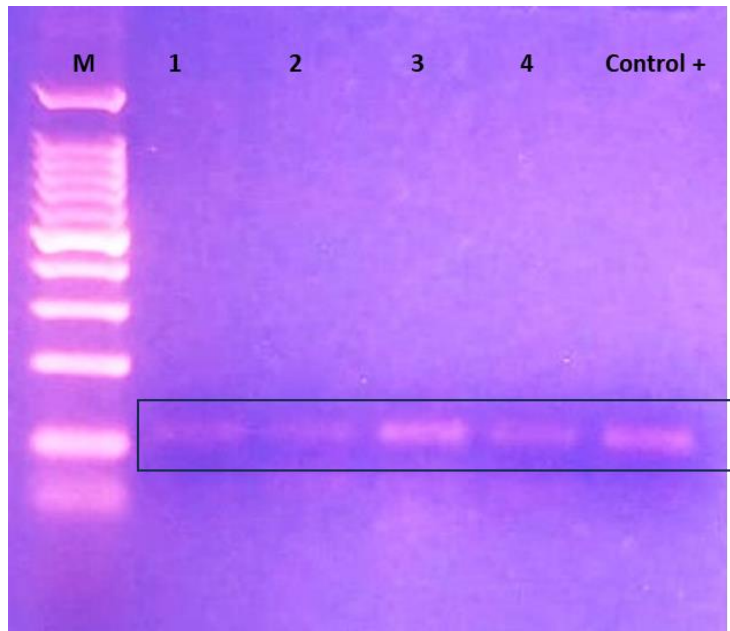








## Detección del transgén de resistencia a glifosato









glifosato

FSI paraquat



Auxinas sintéticas

dicamba, picloram, fluroxipir,  
clopiralid, 2,4-D, MCPA



Inhibidores de ALS

metsulfuron, clorsulfuron, prosulfuron-  
triasulfuron, pyroxsulam,  
iodosulfuron-mesosulfuron,  
flucarbazone

cletodim

Inhibidores de ACCasa

fenoxaprop, diclofop, clodinafop,  
pinoxaden, tralkoxidim

flumioxazin

Inhibidores de PPO

carfentrazone, saflufenacil

terbutilazina

Inhibidores de FSII

metribuzin, bromoxinil,  
terbutrina

flurocloridona

Inhibidores de FD

MT pendimetalin

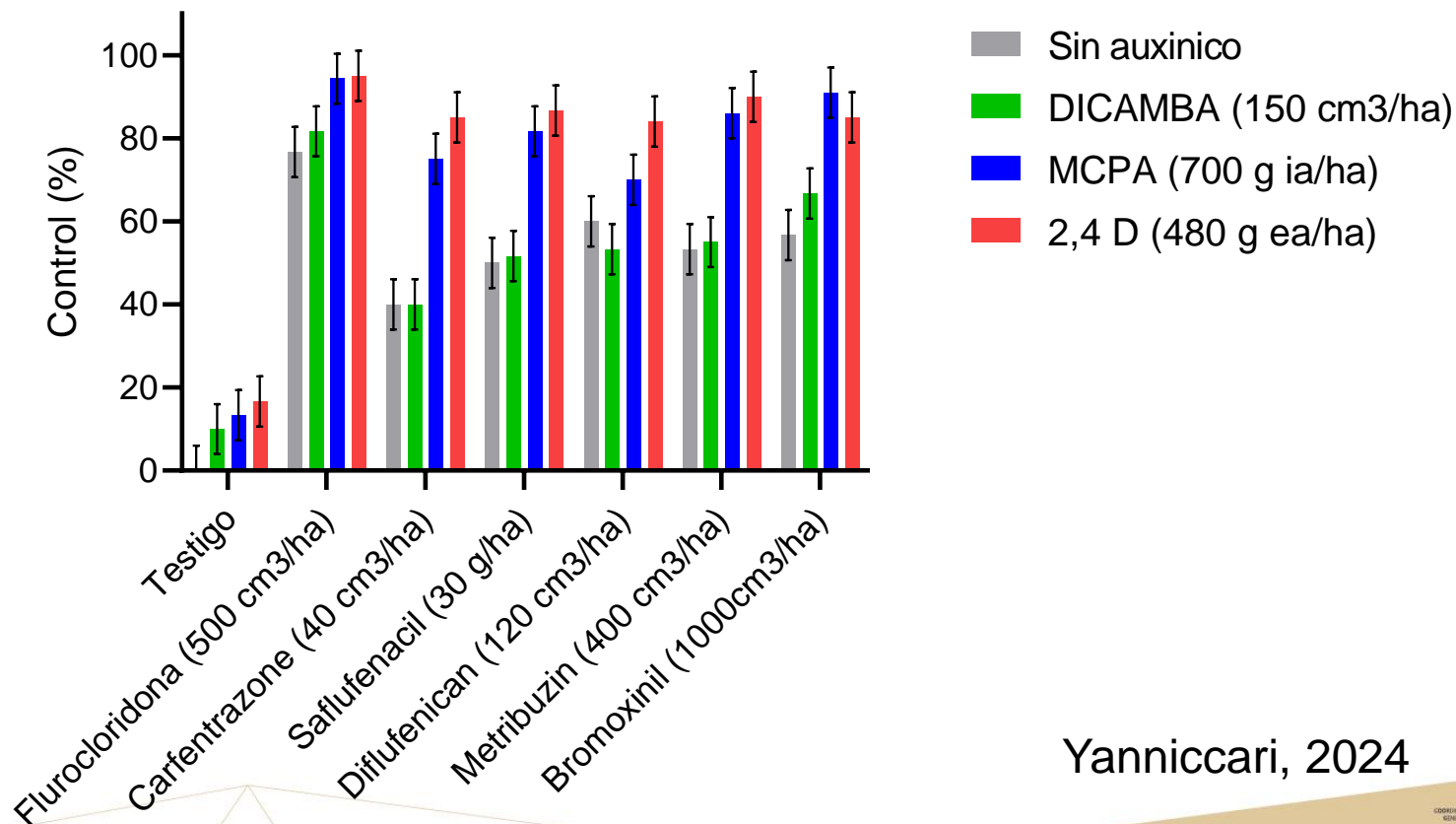
VLCFA pyrooxasulfone

DXP Bixlozone





## Control de *Brassica rapa* con resistencia múltiple



Yanniccari, 2024

## *Hirschfeldia incana*: respuesta a glifosato

### Pob. RESISTENTE

8000 g ea/ha

4000 g ea/ha

2000 g ea/ha

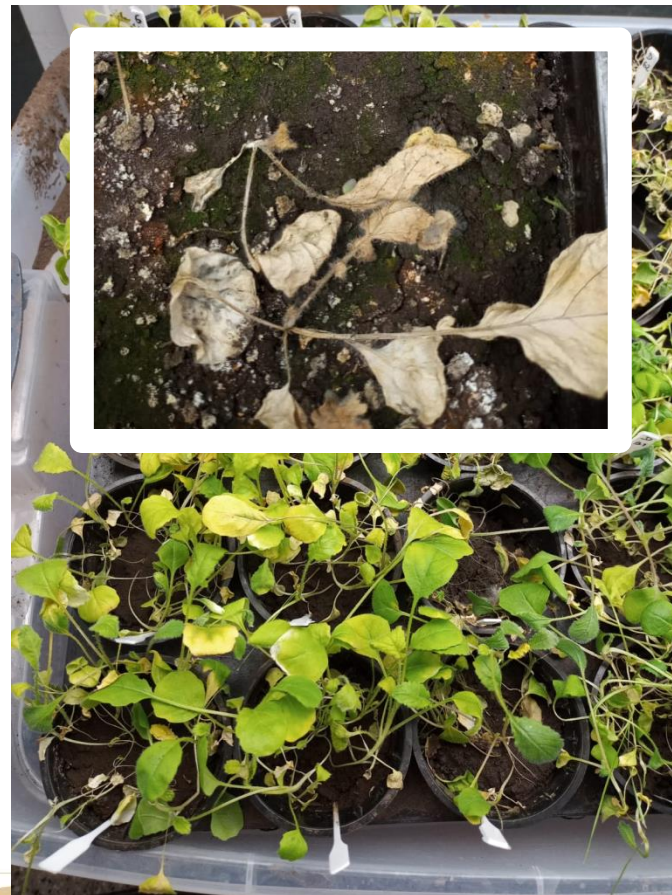
1000 g ea/ha

500 g ea/ha

250 g ea/ha

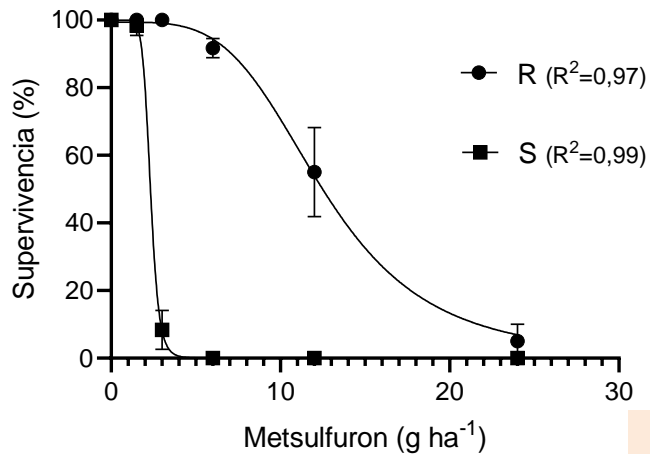


### Pob. SUSCEPTIBLE



# *Hirschfeldia incana*: respuesta a metsulfuron

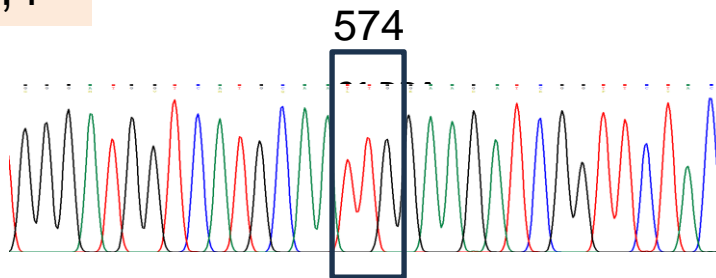
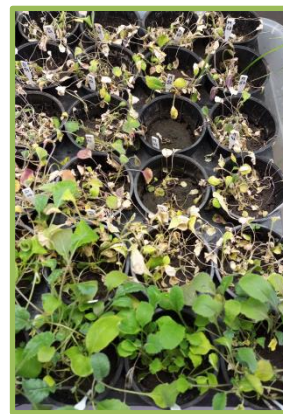
Pob. RESISTENTE Pob. SUSCEPTIBLE



IR = 5,4

DL50 R: 12,5 g i.a.ha<sup>-1</sup>

DL50 S: 2,3 g i.a.ha<sup>-1</sup>



TGG → TTG  
W → L

Yanniccari et al., 2023

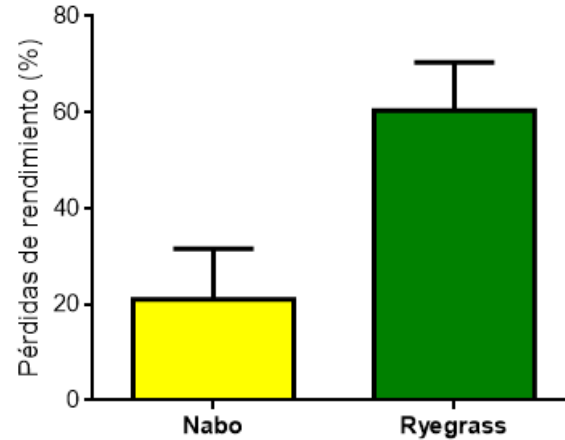


Espece	Glifosato	Auxínicos	Inh. ALS	Inh. ACCasa
<i>Brassica napus</i>				
<i>Brassica rapa</i>				
<i>Hirschfeldia incana</i>				
<i>Raphanus sativus</i>				
<i>Lolium spp.</i>				
<i>Bromus catharticus</i>				
<i>Avena fatua</i>				

# Gramíneas

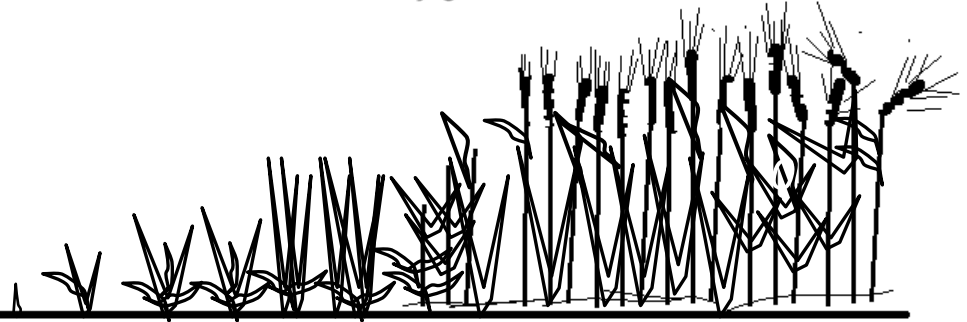


# *Lolium spp.* resistente a múltiples herbicidas



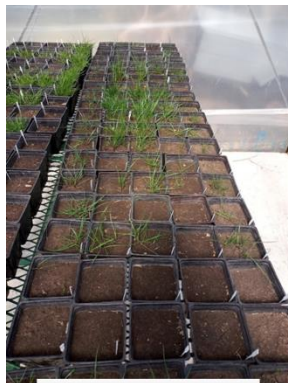
12 experimentos (2019-2021)

Yanniccari y Gigón, 2022





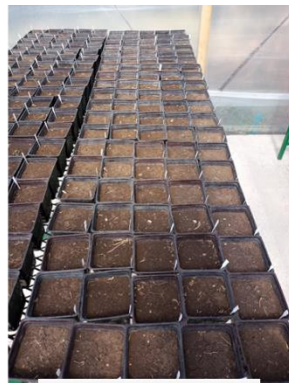
# Respuesta de poblaciones de *Lolium spp.* a herbicidas



Flumioxazin



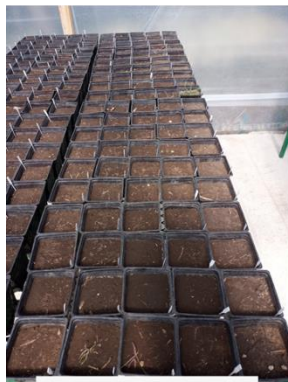
Sulfo.-Clorim.



Pyroxasulfone



Bixlozone



Clomazone



S-metolaclor



Terbutilazina



Testigo

# Condiciones para la efectividad de herbicidas pre-emergentes

- Incorporación al suelo.
- Germinación de la maleza.
- Sin malezas establecidas.







Glufosinato



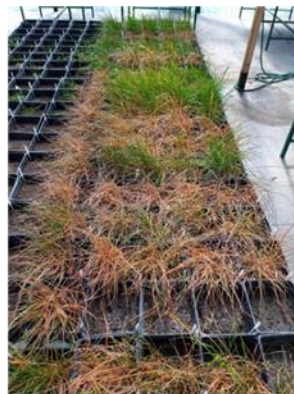
Iodos.-Mesos.



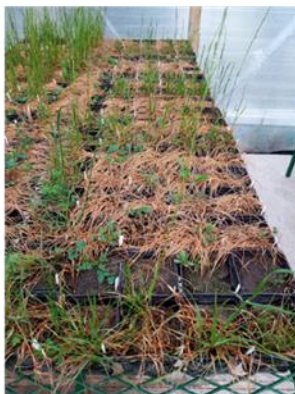
Pyroxsulam



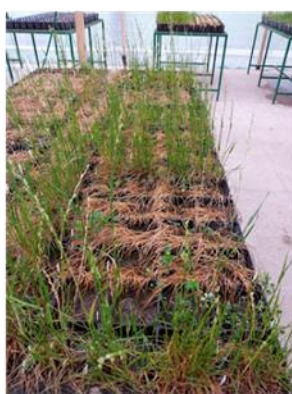
Pinoxaden



Glifosato



Cletodim



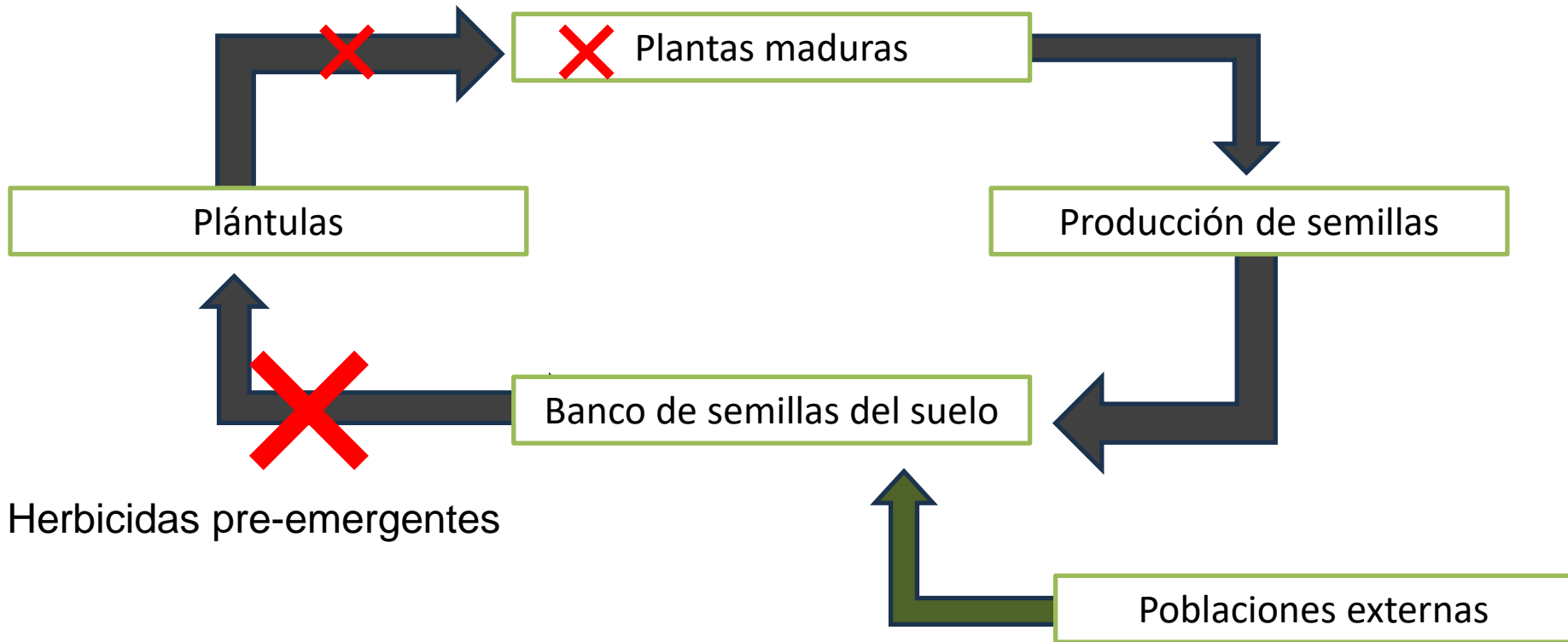
Haloxifop



Paraquat



## Herbicidas post-emergentes

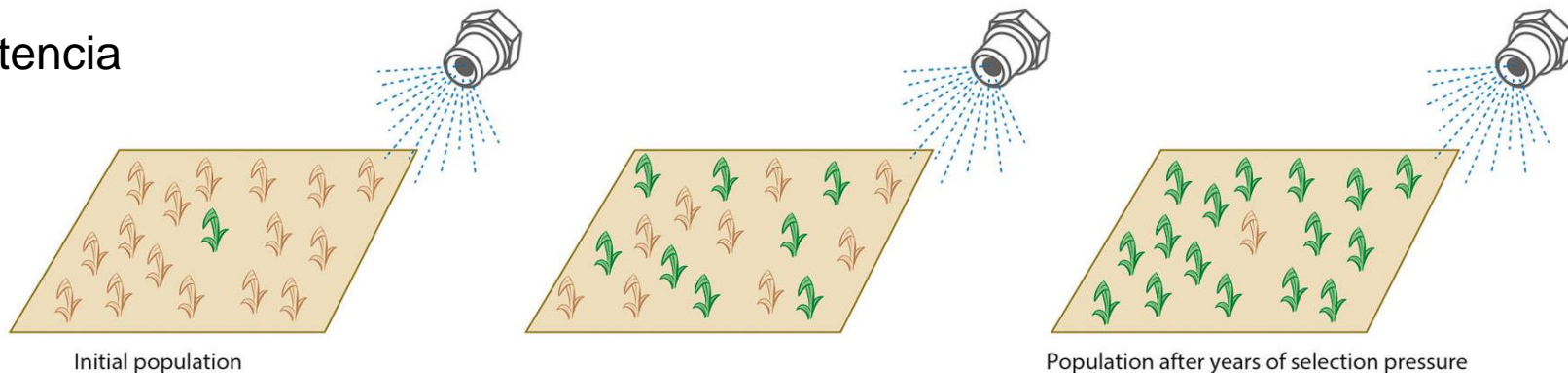




# La resistencia como proceso evolutivo

## SELECCIÓN

Resistencia



## VARIACIÓN





- Densidad de siembra
- Fertilización
- Orientación de siembra



# Densidad de siembra







Yanniccari, 2018











FERTILIZ.  
2H/M



FERTILIZ.  
2H/M  
500 pl ha<sup>-1</sup>

# Sentido de siembra: efecto en la producción de semillas de *Lolium rigidum*

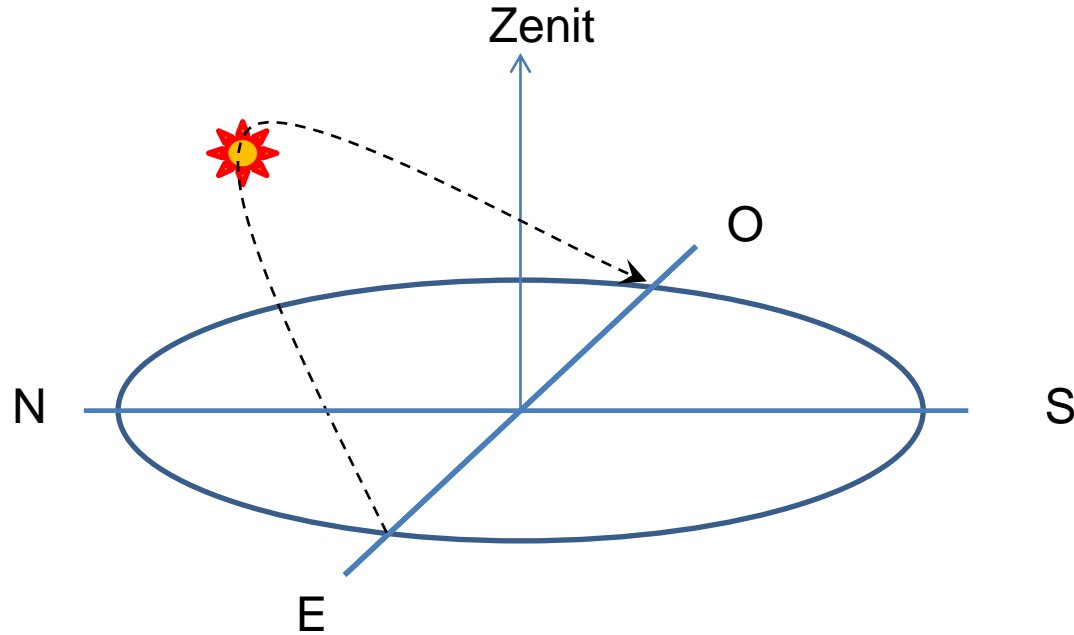
**Table 6** *Lolium rigidum* seed production ( $\text{m}^{-2}$ ) in east–west or north–south orientated crop rows of wheat (2010) or wheat and barley (2011), with low or high seeding rates. Means are separated by standard error of the difference (SED) with degrees of freedom (DF), and least significant difference (LSD), where NS indicates no significant difference

Treatments	2010			2011		
	Merredin	Wongan Hills	Katanning	Merredin	Wongan Hills	Katanning
East–west	503	24	529	27	2610	14 113
North–south	910	300	465	125	6155	26 276
SED (DF)	124 (1)	17 (1)	385 (1)	3 (1)	1090 (1)	132 (1)
LSD ( $P < 0.05$ )	331	36	NS	35	3469	1342
Barley	*	*	*	19	4420	16 410
Wheat	*	*	*	146	4345	23 378

Lat. 31,4 S   Lat. 30,5 S   Lat. 33,4 S

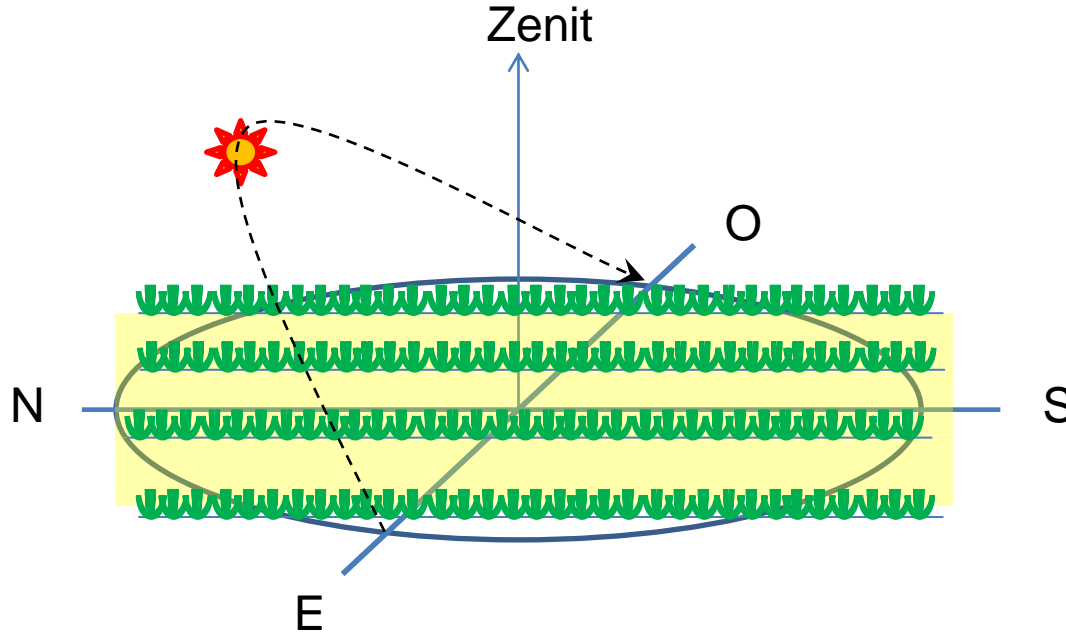
Borger et al., 2015

# Trayectoria solar

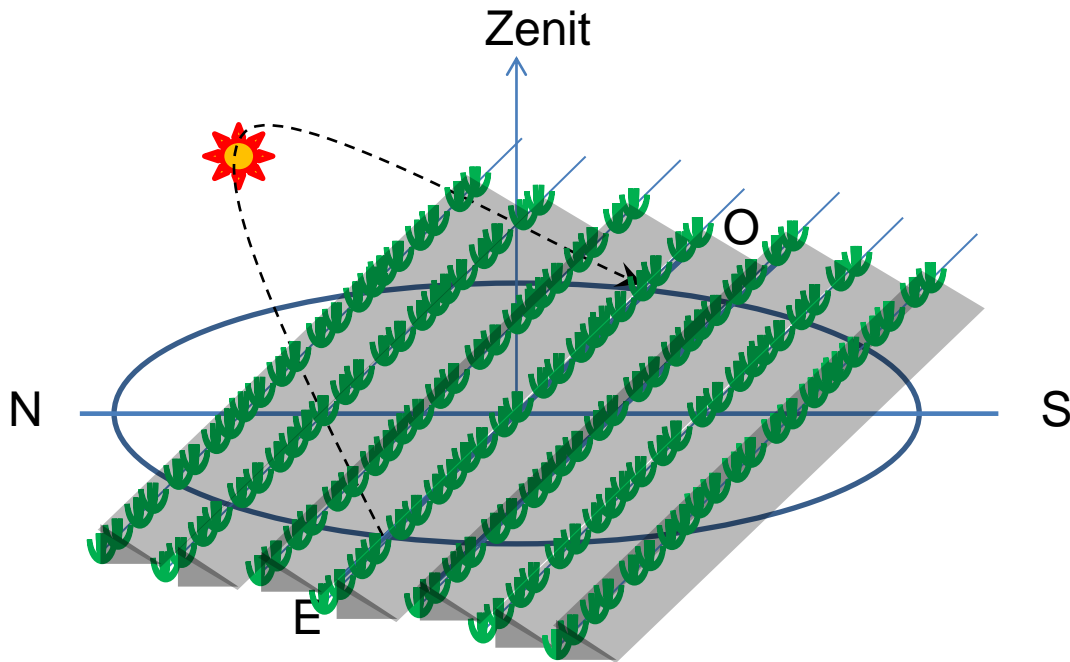




# Siembra en sentido N-S



# Siembra en sentido E-O



# ¿Resistentes y no tan resistentes?

*Todas las prácticas útiles para **manejar** las malezas resistentes a herbicidas, permiten **retrasar** la evolución de resistencia...*







[asacim.malezas](https://www.instagram.com/asacim.malezas)



[ASACIM \(@ASACIM\\_Malezas\)](https://twitter.com/ASACIM_Malezas)



[Asacim - Asociación Argentina de Ciencia de las Malezas](https://www.facebook.com/Asacim-Asociación-Argentina-de-Ciencia-de-las-Malezas)



Gracias por su atención