

Del conocimiento a la acción: el aporte de HRAC al manejo de la resistencia a herbicidas



HOTEL QUINTO
CENTENARIO
CÓRDOBA

2y3
SEPTIEMBRE



HRAC
ARGENTINA

Comité de Acción de
Resistencia a Herbicidas

Ing. Agr (Msc.) Germán Ferrari
german.ferrari@bayer.com HRAC Argentina



HRAC Argentina: ¿quienes somos?

🌿 Es un comité creado por la industria para apoyar el trabajo coordinado, en el manejo de la resistencia a herbicidas

🌿 En Argentina reúne empresas que desarrollan y producen herbicidas y reconocen la magnitud de esta problemática



casafe



syngenta



Bayer CropScience



CORTEVA™
agriscience



UPL

Objetivos generales

🌿 Educación, extensión y comunicación

Fomentar la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas y el uso responsable de fitosanitarios para el manejo de la resistencia

🌿 Institucional

Relacionarse y colaborar con asociaciones de productores, entidades de investigación, extensión y gubernamentales

🌿 Investigación

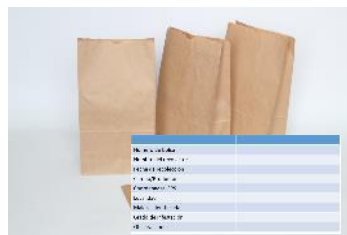
Generar información, estudiar y desarrollar estrategias para el manejo de la resistencia a herbicidas



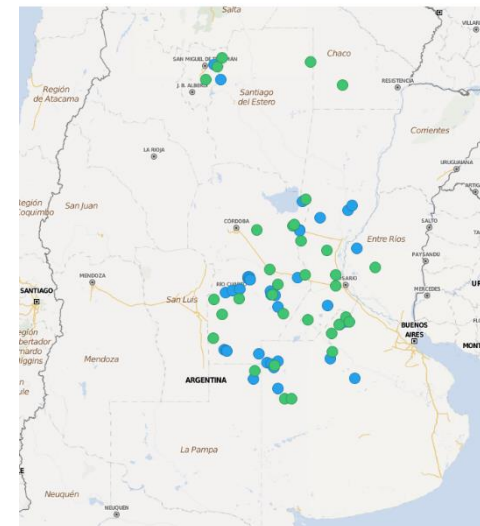
**HRAC
ARGENTINA**

Comité de Acción de
Resistencia a Herbicidas

¿Cómo se procede en investigación desde HRAC Argentina?



Las compañías en HRAC colectan las muestras de semillas provenientes de sitios estratégicos por su problemática

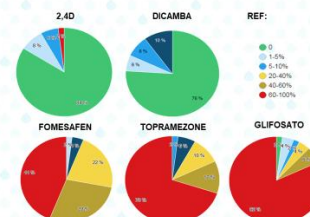


Los sitios estratégicos son geo-posicionados para la confección del mapa



Promovemos y damos soporte para la publicación de los resultados en forma de trabajos científicos

- All data was analyzed and submitted in a report to HRAC by the researchers
- The report was analyzed in a meeting by HRAC members prior to any publication authorization
- Requested by contract that data must be published in a paper by researchers
- Publications were co-authored by the researchers and HRAC members
- Data ownership was for all companies and was released after the first publication generated



Cada grupo de investigación devuelve los resultados analizados, son expuestos en el foro y presentados a todas las compañías participantes



Una vez alcanzado el número de muestras requerido, se entregan a cada grupo de investigadores, junto con el protocolo consensuado

Publicaciones científicas generadas a partir de los estudios



Scursoni JA; Vila Aiub MM; Tuesca D; Balassone F; Morello JP; Medina Herrera D; Lescano C; Montero Bulacio N; Crespo RJ; Depetris M. 2019. Respuesta a herbicidas con diferentes modos de acción (HRAC) en poblaciones de *Amaranthus hybridus* L. de la Argentina. Malezas, Asociación Argentina de Ciencia de las Malezas (ASACIM). ISSN 2683-9180

Ferrari, G. (2022). Estudios de susceptibilidad de malezas a herbicidas a escala regional en la Argentina. Revista Malezas, 8, 50–55. asacim.org.ar

Balassone, F., Ferrari, G., & Tuesca, D. (2025). Evaluación de la susceptibilidad de *Conyza spp.* a herbicidas con distintos mecanismos de acción. Revista Malezas (ASACIM). researchgate.net



Yannicari Marcos, Gigón Ramón, Larsen Adelina. 2020. Cytochrome P450 Herbicide Metabolism as the Main Mechanism of Cross-Resistance to ACCase- and ALS-Inhibitors in Lolium spp. Populations From Argentina: A Molecular Approach in Characterization and Detection. Frontiers in Plant Science. Vol. 11. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpls.2020.600301>



Scursoni, J., Tuesca, D., Balassone, F., Morello, J., Herrera, D., Lescano, M., . . . Vila-Aiub, M. (2022). Response of smooth pigweed (*Amaranthus hybridus*) accessions from Argentina to herbicides from multiple sites of action. Weed Technology, 36(3), 384-389. doi:10.1017/wet.2022.9

Evaluación de susceptibilidad de brasicáceas a distintos tratamientos herbicidas

Mario R. Vigna, Luis M. Carretto

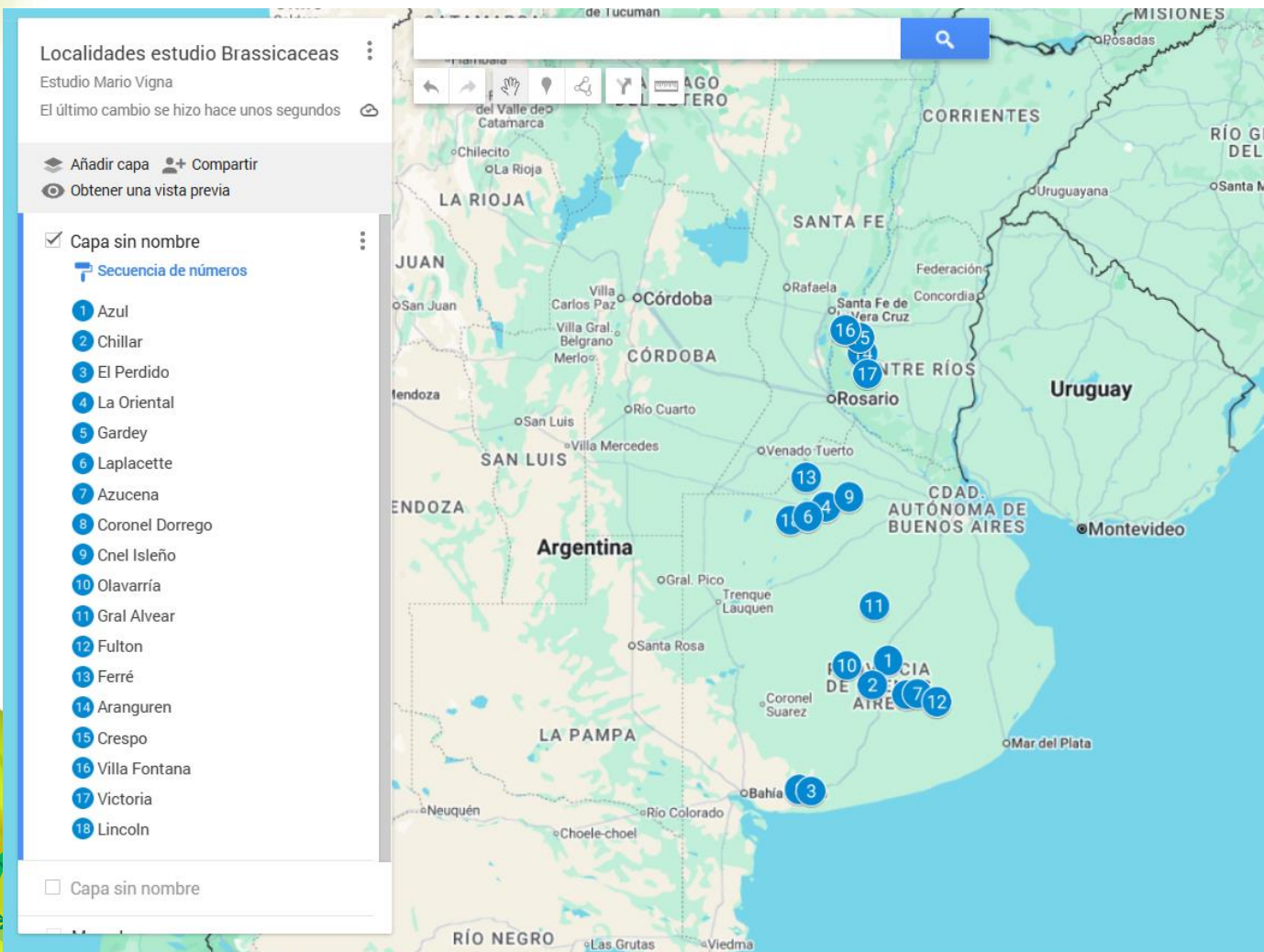
EEA INTA Bordenave

Objetivos, materiales y métodos

- **OBJETIVO:** Evaluar la susceptibilidad de diferentes poblaciones de malezas brasicáceas a distintos herbicidas en de acción post emergente.
- **MATERIALES Y MÉTODOS:**
 - La aplicación se realizó con mochila manual a presión constante de 40 lb mediante CO₂ y un volumen de 170 L/ha.
 - Las aplicaciones fueron en dos momentos:
 - 17/04/25 11hs 20,9°C 47% HR
 - 09/05/25 11hs 13°C 35% HR
 - La evaluación visual de control se efectuó a 7, 20 y 40 días desde la aplicación mediante escala porcentual (0-100).



Localidades, especies y tratamientos



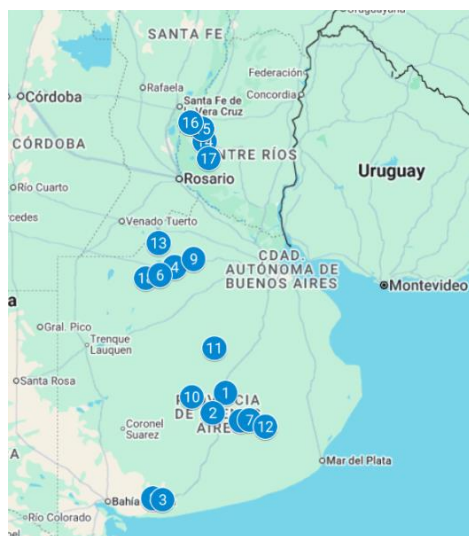
Raphanus sativus
Brassica rapa
Rapistrum rugosum
Hirsfeldia incana

#	Herbicida	Dosis activo/ha	Dosis PC/ha
1	2.4D (sal colina) + adyuvante*	1140 g ae/ha	2500 ml/ha
2	Saflufenacil	21 g ia/ha	35 g/ha
3	Topramezone	34 g ia/ha	100 ml/ha
4	Paraquat	400 g ae/ha	2000 cc
5	Diquat	600 g ae/ha	3000 cc
6	Glifosato	1080 g ae/ha	2000 ml/ha
7	Glufosinato + Sulfato de Amonio	560 g ae/ha	2000 ml/ha
8	Metsulfuron	3 g ia/ha	5 g/ha
9	Atrazina	1.100 g ia/ha	2000 ml/ha

Eficacia por especie, región y herbicida 40DDA

	Centro BA	Entre Ríos	Norte BA	Sur BA
2,4 D	90,4	98,1	87,8	94,5
Saflufenacil	96,3	98,8	98,1	89,5
Topramezone	88,9	99,1	99,4	98,9
Paraquat	83,5	98,6	93,0	84,4
Diquat	89,2	99,3	97,5	90,6
Glifosato	69,9	81,6	76,1	94,5
Glufosinato	81,0	99,6	86,2	78,8
Metsulfuron	50,6	45,6	44,5	52,5
Atrazina	94,7	98,8	97,3	95,5

	Brassica spp.	Hirsfeldia spp.	Raphanus spp.	Rapistrum spp.
2,4 D	83,2	70,1	97,4	97,0
Saflufenacil	100,0	91,0	95,4	98,1
Topramezone	77,7	100,0	97,9	99,1
Paraquat	90,8	98,1	83,7	92,9
Diquat	84,0	100,0	91,7	99,3
Glifosato	38,0	73,5	85,9	87,0
Glufosinato	97,9	99,4	71,5	93,4
Metsulfuron	26,7	71,9	48,7	50,0
Atrazina	88,5	95,5	98,0	98,8



Eficacia por población y herbicida 40DDA

		2,4 D	Saflufenacil	Topramezone	Paraquat	Diquat	Glifosato	Glufosinato	Metsulfuron	Atrazina
RAPSR	1	98,0	89,3	92,5	76,3	100,0	100,0	52,5	99,5	100,0
RAPSR	2	90,0	100,0	100,0	90,0	100,0	6,3	100,0	20,0	97,7
HISIN	3	89,0	89,5	100,0	96,3	100,0	89,5	100,0	85,0	91,0
HISIN	4	51,3	92,5	100,0	100,0	100,0	57,5	98,8	58,8	100,0
BRSRR	5	66,3	100,0	55,0	72,5	68,8	82,0	93,8	23,8	67,5
RAPSR	6	96,3	98,8	100,0	77,5	87,5	100,0	50,8	20,0	90,8
RAPSR	7	97,5	92,5	95,8	81,3	73,3	98,8	58,8	26,3	100,0
RASRU	8	100,0	89,5	97,8	72,5	81,3	99,5	57,5	20,0	100,0
RAPSR	9	100,0	99,0	99,5	88,5	100,0	100,0	81,3	60,0	97,5
RASRU	10	96,3	93,5	98,8	64,5	98,8	100,0	62,0	40,0	97,5
RAPSR	11	100,0	98,8	100,0	100,0	100,0	97,0	100,0	95,0	100,0
BRSRR	12	85,0	100,0	80,0	100,0	83,3	5,0	100,0	50,0	100,0
RASRU	13	93,3	100,0	99,5	98,8	100,0	95,8	100,0	77,5	100,0
RASRU	14	98,5	100,0	96,8	100,0	97,0	71,8	98,8	13,8	99,5
RASRU	15	98,8	95,0	99,5	97,5	100,0	90,8	100,0	46,3	100,0
RASRU	16	99,3	100,0	100,0	100,0	100,0	95,0	99,5	92,3	96,8
RASRU	17	95,8	100,0	100,0	96,8	100,0	68,8	100,0	30,0	98,8
BRSRR	19	98,3	100,0	98,0	100,0	100,0	27,0	100,0	6,3	98,0
	CV	14%	4%	11%	13%	11%	41%	22%	62%	8%

Conclusiones del trabajo

- A los 7 y 20 DDA se observó una elevada eficacia en los herbicidas de contacto
- A los 40 DDA los mayores porcentajes de control se observaron en atrazina, saflufenacil, topramezone y diquat
- Metsulfuron resultó el de menor actividad, confirmando observaciones previas (*Rhaphanus*)
- De las poblaciones evaluadas, las provenientes de la zona centro de la provincia de Buenos Aires fueron las menos susceptibles

Determinación inicial del perfil de resistencia en poblaciones de *Echinochloa colona*

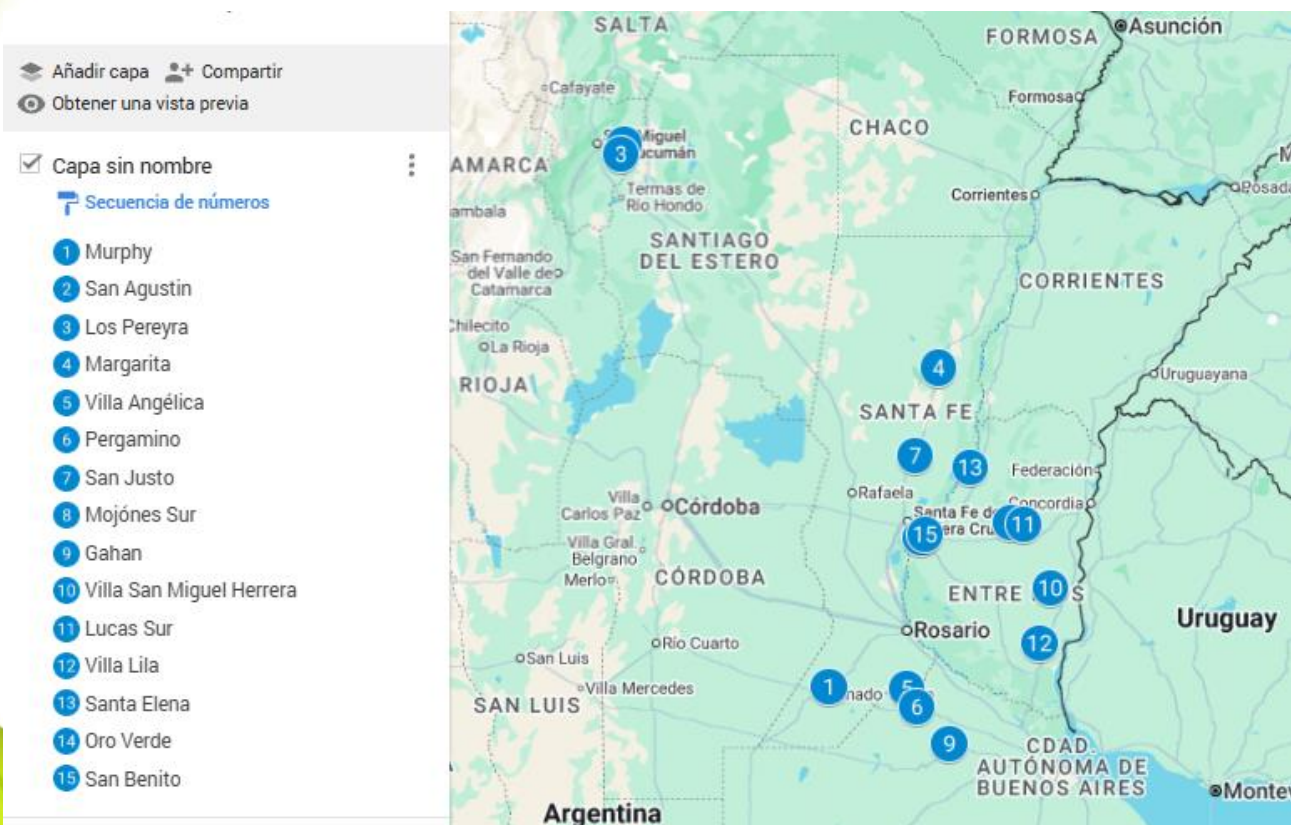
Eduardo Cortes, Ignacio Dellaferrera
Facultad de Ciencias Agrarias – UNL

Objetivos, materiales y métodos

- **Objetivo:** determinación inicial del perfil de resistencia en poblaciones de *Echinochloa colona*
- **Materiales y métodos**
 - Aplicación con cámara de asperjado con boquillas abanico plano Teejet 8001, calibradas para asperjar $175 \text{ L} \cdot \text{ha}^{-1}$ a una presión de 275 kPa
 - Las macetas se mantuvieron en invernadero con condiciones controladas ($18\text{-}28^\circ \text{C}$) con riego semanal por capilaridad
 - Cada maceta se consideró como una unidad muestral sobre las cuales a los 30 días post aplicación se recontaron especímenes sobrevivientes
 - Los resultados fueron expresados como porcentaje de plantas sobrevivientes por herbicida y por población



Localidades y tratamientos

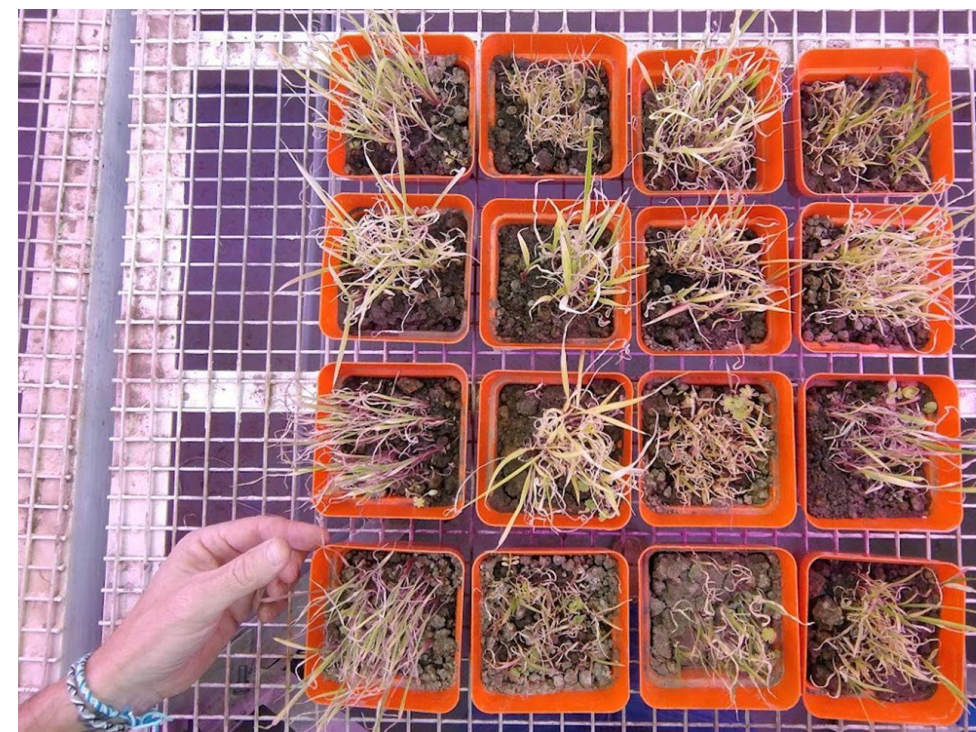


Trat	Herbicida	Adyuvante	Dosis (g ia/ha)	Dosis Form (ml /ha)
T0	Agua desmineralizada	-	-	-
T1	Haloxifop	Aceite 1%	65	120
T2	Cletodim	Aceite 1%	192	800
T3	Imazapir		80	100
T4	Topramezone	Dash-MSO	33,6	100
T5	Glufosinato	Sulfato de amonio	500	2500
T6	Paraquat		400	2000
T7	Nicosulfuron	Sulfato de amonio	52,8	220
T8	Glifosato		1040	2000

Porcentaje de supervivencia 30DDA

Población	Paraquat	Glufosinato	Cletodim	Haloxifop	Glifosato
EcHRAC1	4,0	8,0	0,0	0,0	14,0
EcHRAC2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EcHRAC3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EcHRAC4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EcHRAC6	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0
EcHRAC8	0,0	10,7	0,0	0,0	85,0
EcHRAC9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EcHRAC11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EcHRAC13	0,0	37,3	0,0	0,0	28,0
EcHRAC14	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0
EcHRAC15	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
EcHRAC16	0,0	13,3	0,0	1,3	59,0
EcHRAC17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EcHRAC18	0,0	40,0	0,0	0,0	63,0
EcHRAC21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<5% → Susceptible
6% - 19% → Incipiente
>20% → Resistente



Conclusiones del trabajo

- 25 % de las poblaciones son resistentes a glifosato
- 6,7% resistencia en desarrollo a paraquat
- 20% resistencia en evolución y 13% resistentes a glufosinato
- Todas las poblaciones fueron sensibles tanto a cletodim como a haloxifop
- Los biotipos con baja susceptibilidad a glifosato también lo fueron para glufosinato

Mensajes finales

- La expansión de resistencia continúa a distintas tasas dependiendo de la especie y las prácticas agrícolas
- Esta tendencia no cambiará a menos que ocurran profundos cambio en las prácticas agrícolas en cultivos extensivos
- Los estudios de poblaciones aportan precisión en cuanto al peso de esta problemática
- HRAC sigue en el esfuerzo de caracterizar los problemas de resistencias a través de este tipo de estudios
- Los próximos pasos serían agregar estudios moleculares para mejor entendimiento de los mecanismos de resistencia



Muchas gracias

