

## MALEZAS TOLERANTES Y RESISTENTES A HERBICIDAS

**Juan Carlos M. Papa**

Area Agronomía, Protección Vegetal, Manejo de Malezas  
**EEA Oliveros INTA**

### INTRODUCCIÓN

En la últimas tres décadas el gran auge del cultivo de soja, con sus variados e importantes problemas de malezas, trajo aparejado el desarrollo de una serie de herbicidas cuya eficacia, actividad biológica y selectividad fue mejorando con el transcurso del tiempo constituyéndose en herramientas imprescindibles para manejar esta adversidad del cultivo económicamente. El mal uso (abuso) de estos productos resultó en algunos problemas como el de las malezas resistentes a herbicidas que en nuestro país tiene como principal representante al yuyo colorado (*Amaranthus quitensis*) resistente a los herbicidas del grupo de los inhibidores de la ALS (imidazolinonas, sulfonilureas y triazolpirimidinas).

En los últimos 20 años, la agricultura extensiva, en la región sojera núcleo de nuestro país, ha sufrido profundos cambios tecnológicos:

- Adopción masiva de la siembra directa.
- Introducción y rápida adopción de los cultivares de soja tolerantes a glifosato.
- Tendencia marcada al monocultivo de soja empleando principalmente cultivares tolerantes a glifosato.
- Sustitución de los herbicidas tradicionales por el glifosato, favorecido esto por un precio relativamente bajo.

La acción conjunta de estos cuatro factores determinó que se ejerza una importante presión de selección sobre la comunidad y poblaciones de malezas, dirigida fundamentalmente a especies adaptadas al no laboreo y relativamente tolerantes al glifosato, lo cual en ciertos casos generó cambios en la abundancia relativa comenzaron a destacarse especies de malezas que antes nos pasaban desapercibidas.

La mejor manera de reconocer un problema es comprender cuál es su origen:

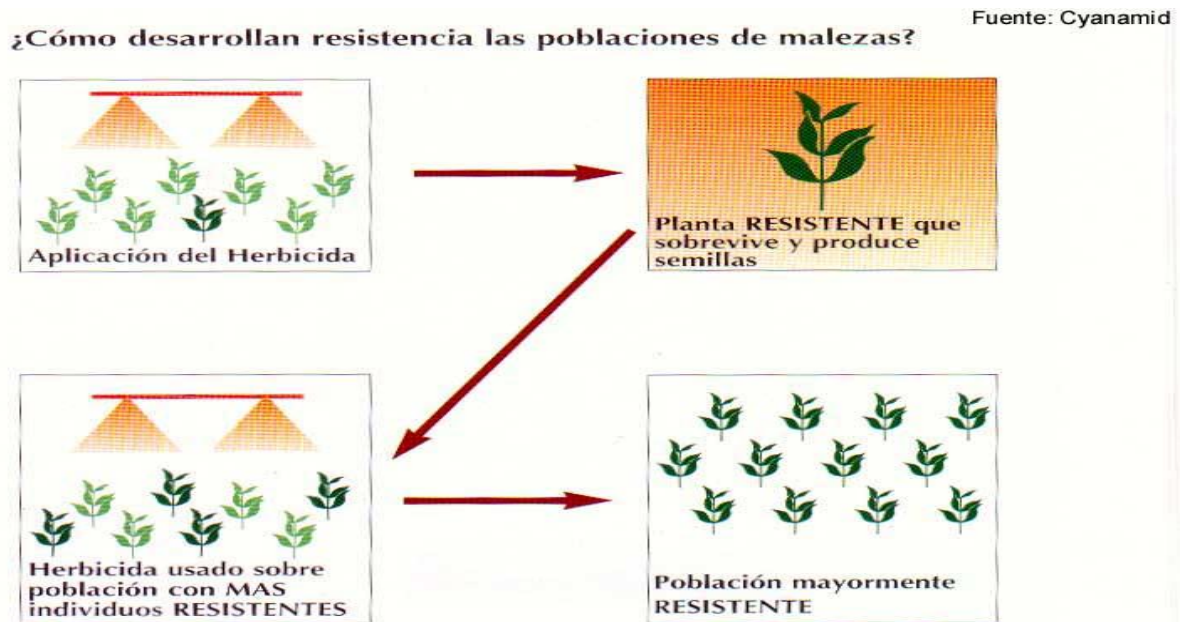
A través de la presión de selección ejercida por los distintos factores que constituyen el ambiente ya sean estos naturales o resultados de la actividad del hombre, son escogidos los genotipos más aptos, los cuales son capaces de multiplicarse y transmitir sus características a la descendencia.

Cuando el hombre, a través de las prácticas agrícolas, produce algún tipo de disturbio, crea nuevas condiciones que servirán de base para la selección de aquellos genotipos capaces de prosperar y multiplicarse en el nuevo ambiente.

Al aplicar un herbicida lo que hacemos, en realidad, es crear artificialmente condiciones ambientales negativas extremas para la vegetación en general, cuando usamos herbicidas de acción total o bien sólo para las malezas cuando empleamos herbicidas selectivos. Dentro de una comunidad o dentro de la población de una especie existe, en general, una gran diversidad lo que implica que algunos genotipos, eventualmente, puedan sobrevivir frente a esa agresión. Si este ambiente, artificialmente generado, persiste y/o se reitera en el tiempo, lo que lograremos será una reducción significativa en la frecuencia de los genotipos susceptibles y un

incremento de los tolerantes y/o de los resistentes. Es el momento, entonces de diferenciar estos dos conceptos, que muy frecuentemente son confundidos y/o empleados como sinónimos cuando en realidad no lo son.

**Resistencia:** es la capacidad natural y heredable de un biotipo dentro la población de una especie de no ser controlada por un herbicida que con anterioridad le afectaba intensamente. Se admite que la resistencia se genera como consecuencia de la eliminación o severa reducción de los biotipos susceptibles de la maleza por acción reiterada del herbicida lo que determina un aumento en la frecuencia de los biotipos resistentes preexistentes en la población aunque con muy baja frecuencia.



A la fecha, a nivel mundial, se han registrado 309 biotipos correspondientes a 183 especies de malezas resistentes a distintos grupos de herbicidas. En lo que respecta específicamente a resistencia verdadera a glifosato, la **Weed Science Society of America** (<http://www.weedscience.org>) informa sobre 13 especies: *Amaranthus palmeri* (USA); *Amaranthus rudis* (USA); *Ambrosia artemisiifolia* (USA); *Conyza bonariensis* (España, Sud África; Brasil); *Conyza canadensis* (USA); *Eleusine indica* (Malasia); *Lolium multiflorum* (Chile, Brasil, USA y Argentina); *Lolium rigidum* (Australia, USA, Sud África); *Plantago lanceolata* (Sud África); *Amaranthus palmeri* (USA); *Amaranthus rudis* (USA); *Euphorbia heterophylla* (Brasil); y *Sorghum halepense* (Argentina y USA).

**Tolerancia:** es la capacidad natural y heredable que tienen todos los individuos de una especie de soportar la dosis de uso de un herbicida debido a características morfológicas y/o fisiológicas que le son propia por lo tanto **las poblaciones tolerantes a un herbicida nunca antes fueron susceptibles.**

La tolerancia a los herbicidas no es un problema nuevo ya que se evidenció en los comienzos del control químico selectivo, por ejemplo con el abuso del 2,4 D en cultivos de cereales y está estrechamente relacionado (entre otros factores) con el espectro de acción de un herbicida en particular, a una dosis dada, con el tamaño de la maleza, con la frecuencia de empleo de ese

herbicida y su persistencia. Así cuando utilizamos un herbicida, normalmente vemos que algunas especies son bien controladas y otras no tanto o nada; estas últimas podrán prosperar con ventaja frente a la/las especies más susceptibles y eventualmente, si se continúa empleando el mismo principio activo con elevada frecuencia y a esa dosis, podrían llegar a dominar dentro de la comunidad.

El problema de la tolerancia, generalmente se iniciaría en los bordes de los lotes debajo de los alambrados y paulatinamente va ganando el interior del predio. Dentro de este grupo de especies, algunas de las que podemos citar a las siguientes (ver cuadro 1).

Cuadro 1 -Algunas especies de malezas sospechosas de ser tolerantes a dosis estándar de glifosato.

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Familia botánica</b>	<b>Biología</b>
<b><i>Parietaria debilis</i></b>	Parietaria, Ocucha	Urticácea	Anual Invierno-Primavera
<b><i>Petunia axillaris</i></b>	Petunia, Coroyuyo	Solanácea	Perenne Primavera-Verano
<b><i>Verbena litoralis</i></b>	Verbena	Verbenácea	Perenne Primavera-Verano
<b><i>Verbena bonariensis</i></b>	Verbena	Verbenácea	Perenne Primavera-Verano
<b><i>Hybanthus parviflorus</i></b>	Violetilla	Violácea	Perenne Invierno-Primavera
<b><i>Iresine diffusa</i></b>		Amaranthacea	Perenne Primavera-Verano
<b><i>Commelina erecta</i></b>	Flor de Sta. Lucía	Commelinácea	Perenne Primavera-Verano
<b><i>Ipomoea spp.</i></b>	Bejucos	Convolvulácea	Perenne, algunas anuales Primavera-Verano
<b><i>Oenothera indecora</i></b>	Flor de la noche	Onagrácea	Anual Primavero estival

Fuente: Prof. N. Rodríguez (INTA Manfredi)

Con el objetivo de determinar el grado de tolerancia a glifosato u otros herbicidas y obtener un primer conocimiento sobre las posibles alternativas de control, se realizaron ensayos sobre *Parietaria debilis*, sobre *Commelina erecta*, sobre *Iresine difusa* y sobre *Oenothera indecora*. La primera especie puede ser problemática para el cultivo de soja durante el barbecho químico en presiembra o durante la implantación del cultivo; las tres últimas pueden afectar al cultivo de soja al final del barbecho, en presiembra o durante su ciclo.

Las especies en cuestión resultaron ser relativamente tolerantes a las dosis normales de uso de glifosato comprendidas entre 2 y 3 litros/ha (ver gráficos 1, 2, 3 y 4). *P. debilis* manifestó además tolerancia a herbicidas hormonales pero esto no ocurrió con las restantes malezas estudiadas las cuales resultaron ser susceptibles a 2,4 D. Por otra parte el control de *I. difusa* y *O. indecora* con glifosato se vio favorecido por la adición de coadyuvantes lo que indicaría que el mecanismo de tolerancia, en estos casos, estaría asociado a alguna limitación en el proceso de absorción (ver gráficos 3 y 4). Otros trabajos muestran que la tolerancia a glifosato está asociada a la metabolización parcial del herbicida o a una baja sensibilidad de la enzima EPSPs sobre la cual actúa el glifosato.

Gráfico 1: Respuesta de *P. debilis* a dosis crecientes de glifosato

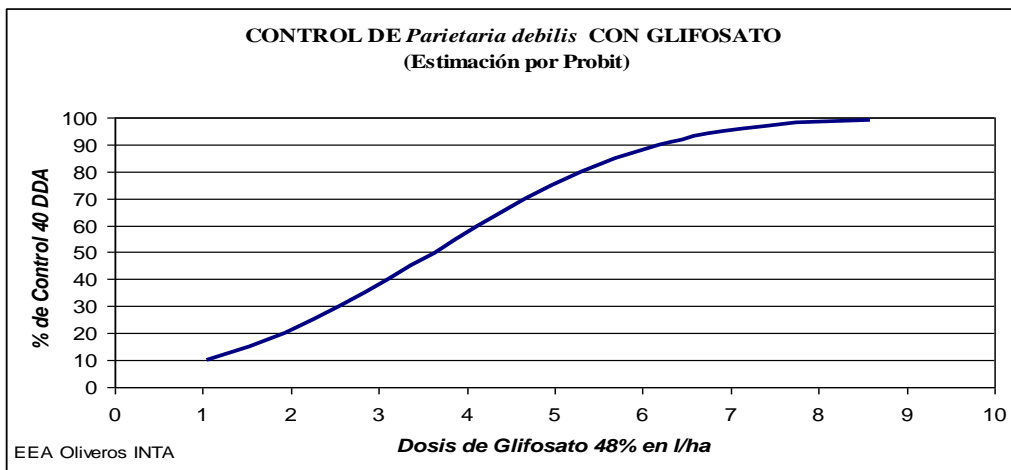


Gráfico 2: Respuesta de *C. erecta* a dosis crecientes de glifosato

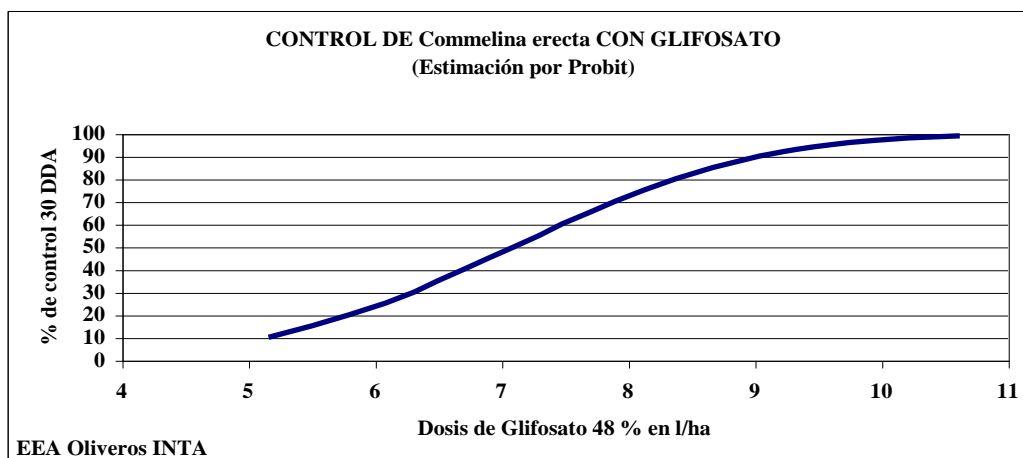


Gráfico 3: Respuesta de *I. diffusa* a dosis crecientes de glifosato con y sin el agregado de un coadyuvante (aceite agrícola emulsionable)

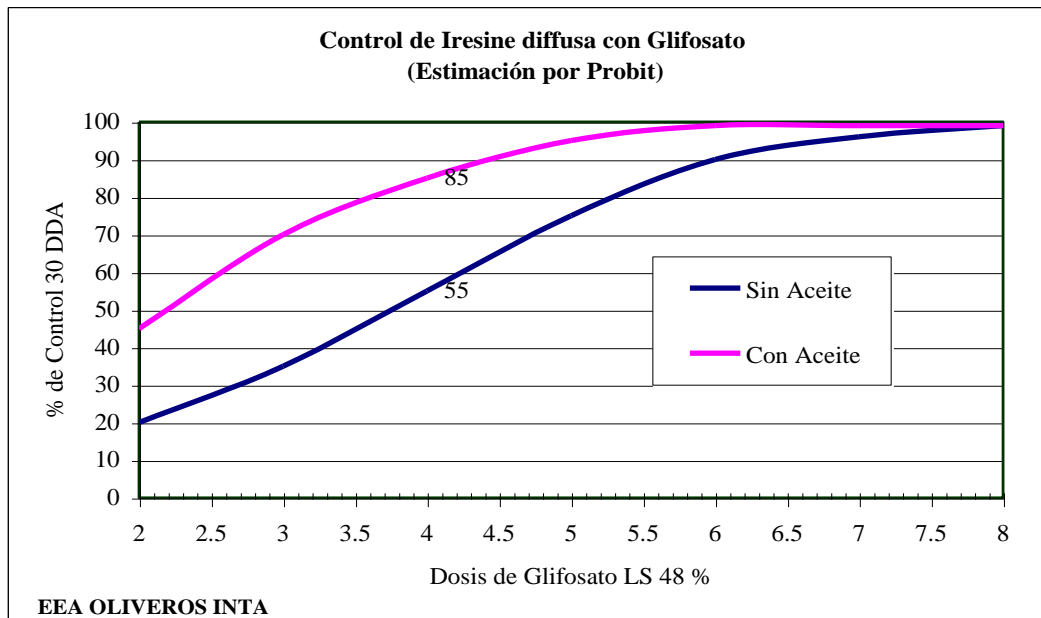
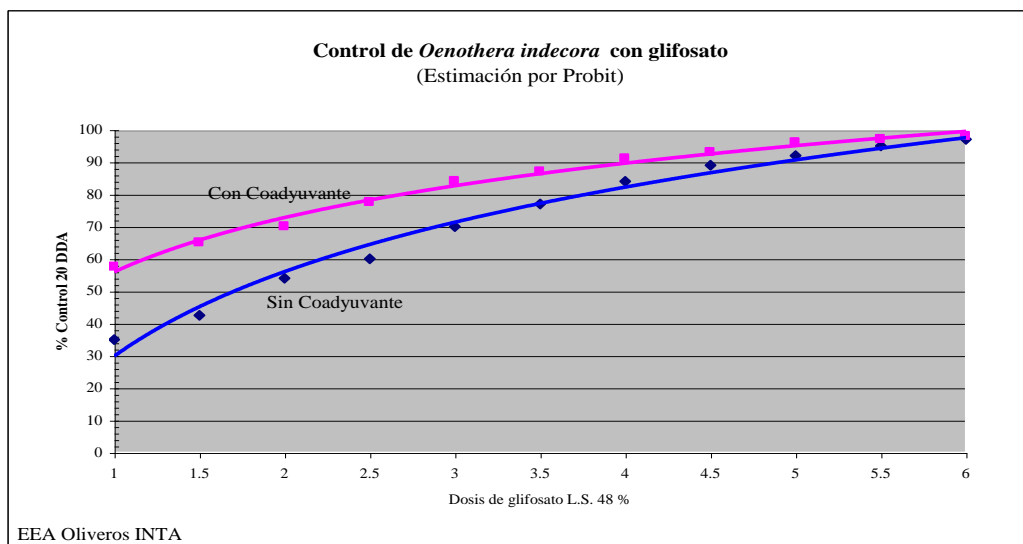


Gráfico 4: Respuesta de *Oenothera indecora* a dosis crecientes de glifosato con y sin el uso de un coadyuvante (nonil fenol etoxilado)



La manera de evitar que se manifiesten problemas de resistencia y/o tolerancia se basan en reducir la presión de selección sobre las poblaciones y comunidades de malezas a través de la rotación de cultivos, rotación de herbicidas con distintos modos de acción, el empleo de mezclas de herbicidas con diferentes modos de acción y que solapen sus espectros sobre aquellas especies más problemáticas; también a través del empleo de dosis adecuadas,

formulaciones optimizadas y coadyuvantes activadores. Es importante además el monitoreo continuo de las malezas presentes en los lotes a fin detectar tempranamente problemas de control, así como el registro de los herbicidas aplicados de modo de hacer un uso racional de los mismos y preservar su utilidad práctica y económica.

#### BLOGRAFÍA CONSULTADA

- Cousens, R. & Mortimer, M. 1995- Dynamics of weed populatios. Cambridge University Press
- Chapin, F. S.; Zavaleta, E.S; Eviner; E.T – 2000 – Consequences of changin biodiversity. Nature. Vol 450 . Pp 234-242.
- Cyanamid – Guía de entrenamiento para personal técnico. Resistencia de malezas a herbicidas . Informe técnico 2
- DE LA VEGA, M. H.; FADDA, D.; ALONSO, A.; ARGANARAZ, M., SÁNCHEZ LORIA, J. Y GARCÍA, A. (FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN, TUCUMÁN, ARGENTINA. CURVAS DOSE-RESPOSTA EM DUAS POPULAÇÕES DE *Sorghum halepense* AO HERBICIDA GLYPHOSATE NO NORTE ARGENTINO. XXV Congresso brasileiro da ciencia das plantas daninhas.
- Grossbard, E & Atkinson, D –1985- The Herbicide Glyphosate . Butterworths & Co.
- Nisensohn Luisa y Tuesca Daniel – 1997 – Susceptibilidad de biotipos de *Amaranthus quitensis* a herbicidas de uso frecuente en cultivo de soja. Actas XIII Congreso Latinoamericano de Malezas.
- Papa, J.C. (1997) Resistencia de las malezas a los herbicidas. Jornada de intercambio técnico de soja. Setiembre de 1997. AAPRESID.
- Powles S. & Holtum J. 1994 – Herbicide Resistance in Plant. Biology and Biochemistry. Lewis Publisher.
- Rainero, Hector y Rodríguez, Nora – 1999 – Jornada sobre control de malezas en EEA Manfredi INTA.
- Vitta, J.; Faccini, L; Nisensohn, L.; Puricelli, E.; Tuesca, D. y Leguizamón. 1999 – Las malezas en la región sojera núcleo Argentina: Situación actual y perspectivas. Cátedra de Malezas. Facultad de Ccias. Agrarias. Universidad Nacional de Rosario.