

EL MANEJO DE MALEZAS: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

Los atributos que poseen los herbicidas hoy disponibles, claramente liderados por el glifosato, han promovido e instalado la idea durante las últimas dos décadas, que la problemática de malezas es una cuestión sencilla. Al igual que en otros agroecosistemas del mundo, la extraordinaria expansión de la utilización del glifosato se debe entre otras causas, a sus excelentes cualidades como herbicida de amplio espectro, a su bajo impacto ambiental, a su costo decreciente y a la difusión masiva de cultivos transgénicos. En la Argentina, el glifosato es sin duda alguna la herramienta principal que ha facilitado y promovido la notoria expansión de la siembra directa, no sólo en el área pampeana tradicional.

La situación actual, liderada por tratamientos basados en glifosato es justificada: los mismos han demostrado una gran eficacia durante treinta años y han ido decreciendo en costos en forma sostenida. Eventualmente, ante la presunción de algún "escape", se asume que bastará con "hacer otra pasada", aumentar la dosis, agregar algún coadyuvante mágico o "mezclar" a glifosato con otro herbicida. Subyace además la idea que un nuevo "súper-herbicida" está en desarrollo, el cual va a permitir la solución de problemas, los que sólo recientemente han comenzado a percibirse como relevantes.

Se puede afirmar que en la actualidad en muy pocas ocasiones se realizan relevamientos sistemáticos en el campo antes, durante y después de cada una de las pulverizaciones, tal cual era la norma en la década del ochenta. En esos años, el costo de un tratamiento herbicida podía ascender a más de cuatro quintales de soja y los niveles de abundancia de malezas anuales y perennes eran de una envergadura tal que podían disminuir significativa-

mente la expresión del potencial de rendimiento del cultivo o incluso impedir su siembra. Por otra parte, todo el rango de herbicidas disponibles tenía una fuerte dependencia tanto del estado y tamaño de las malezas como de las condiciones ambientales: en ese escenario, la toma de decisiones relacionadas con el control de malezas tenía varios componentes de evaluación antes y después de tomar las decisiones y utilizaban una base de conocimientos y experiencia muy importantes.

El escenario actual

Como se ha dicho, la percepción actual es que la problemática de malezas y su control no constituyen un problema significativo. Desde el punto de vista de la planificación y gestión de la empresa agropecuaria, el manejo de malezas no ocupa un lugar relevante en la agenda anual y mucho menos en la del mediano o largo plazo: con un fuerte contenido reduccionista, la pomposa frase "manejo de malezas", consiste en realidad en la recomendación de la pulverización de unos pocos tratamientos durante el ciclo de los cultivos y barbechos de una campaña agrícola. Tal es la confianza, que los tratamientos incluso son recomendados "a distancia", una posibilidad potenciada en los últimos tiempos gracias al gigantesco avance de las comunicaciones.

¿Cuáles son las consecuencias de la generalización de la siembra directa y el uso continuo de glifosato desde el punto de vista de las comunidades y poblaciones de malezas?. Las mismas pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

- Disminución de la abundancia, especialmente de especies estivales.
- Disminución de la dominancia (aumento de la equidad).
- Variaciones no significativas en el número total de especies, con

tendencia al aumento (Fig. 1)

- Modificaciones en la frecuencia específica (enmarcadas en un proceso denominado "desplazamiento de flora"), que puede sintetizarse de la siguiente manera:

1) Aumento de Poáceas anuales de ciclo estival (*Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Brachiaria* (= *Urochloa*) *extensa* (= *platyphylla*) y *Setaria geniculata* (Fig 2)

2) Aumento de Asteráceas con dispersión anemófila, tanto anuales (*Conyza bonariensis*, *Carduus acanthoides*, *Taraxacum officinale*, *Sonchus oleraceus*) como perennes (*Senecio grisebachii*, *Senecio brasiliensis*, etc).

3) Aumento de dicotiledóneas anuales de ciclo otoño-estival que exhiben tolerancia a dosis usuales glifosato (2.5 a 3 l/ha): *Bowlesia incana*, *Lamium amplexicaule*, etc.

4) Disminución de especies que requieren de estímulos de irradiancia y/o alternancia térmica para desbloquearse, como por ej. *Datura ferox*.

5) Disminución de dicotiledóneas sensibles al glifosato, como por ej. *Amaranthus quitensis*.

6) Niveles más o menos estables de dicotiledóneas estivales de difícil control con glifosato a las dosis normales de uso ("tolerantes") como por ej. *Portulaca oleracea* y *Anoda cristata*.

7) Tendencias variables, en algunos casos hacia el aumento, de monocotiledóneas (*Cynodon dactylon*, *Cyperus* spp), que requieren dosis más elevadas de glifosato que las utilizadas usualmente.

8) Invasión de las mal llamadas "malezas nuevas" y preadaptadas (antes confinadas a alambrados, banquinas y relictos y/o suelos bajos), que en general

Figura 1: Número de especies en censos realizados en lotes de maíz y soja por León y Suero (1968-69); Colombo y Leguizamón (1972-73) y Leguizamón et.al (2002-05)

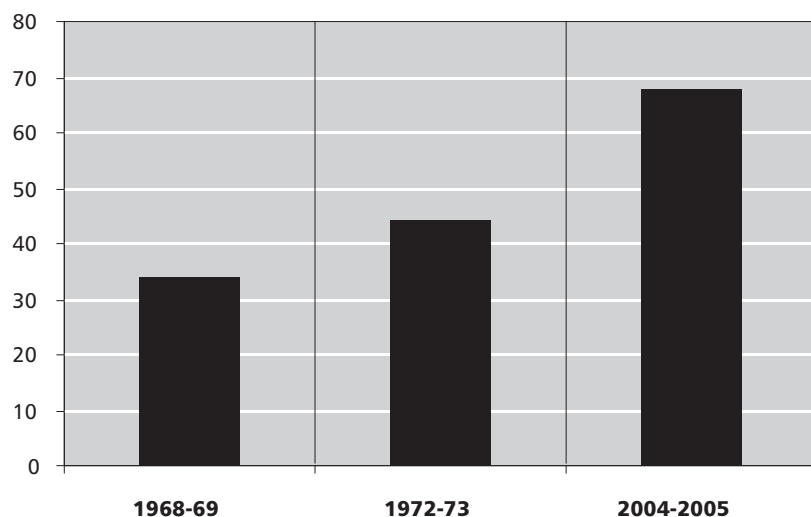
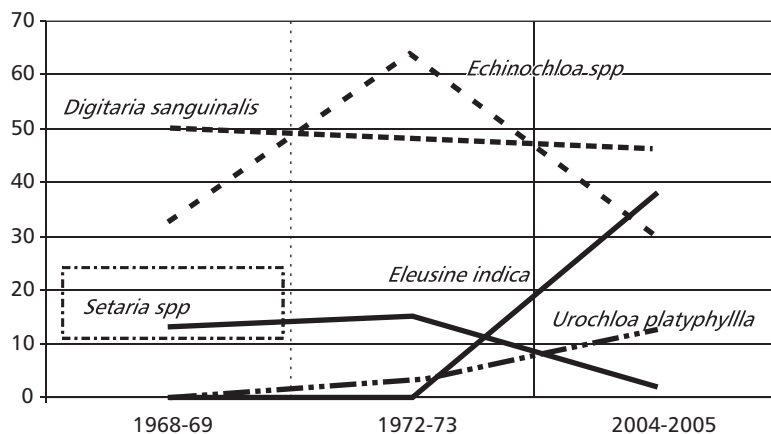


Figura 2: Frecuencia de gramíneas anuales en los censos precitados.



exhiben una fuerte tolerancia a glifosato, tanto monocotiledóneas y herbáceas (*Commelina erecta*, *Chloris sp.*, *Parietaria debilis*, *Verbena spp.*, *Oenothera spp.*, *Hybanthus pauciflorus*, *Veronica peregrina*), como semiperennes (*Baccharis spp.*) y leñosas y arbustivas (*Gleditsia triacanthos*). Fig 3

9) Generación de biotipos resistentes. Hasta la actualidad existen dos casos documentados y denunciados en el sitio web

correspondiente:

(www.weedscience.com) para la Argentina: *Amaranthus quitensis* (resistente a imidazolinonas - imazetapyr- y a sulfonilureas - clorimuron-) y *Sorghum halepense* (resistente a glifosato) en varias regiones, aunque existen sospechas fundadas en otras especies (Ej. *Lolium sp.*)

Las respuestas descritas para los agroecosistemas de la región sojera núcleo se vienen observando, con

sus particularidades, en los sistemas de producción del NOA y del NEA, y también en las regiones recientemente incorporadas a la producción extensiva bajo siembra directa del Uruguay, al norte y al sur del Río Negro.

Conviene completar este panorama enfatizando que a pesar de la existencia de opiniones agoreras y visiones catastróficas, *ni la soja transgénica ni la agricultura continuada constituyen un problema en sí mismo*. El peligro real subyace en el hecho de que el monocultivo de soja abarque *ininterrumpidamente* un área significativa (es decir gran ausencia de "parches" sin cultivo o con otros cultivos) y *que las opciones de control estén tan estrechamente concentradas a unos pocos principios activos, en general usados en forma masiva, sin el debido respeto por su impacto ambiental*.

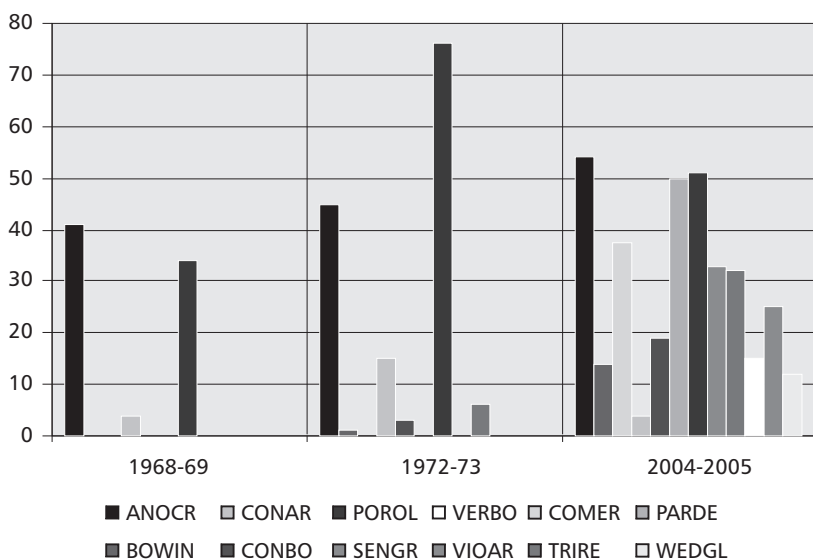
Visión, desafíos y oportunidades

Ha llegado el momento por lo tanto de modificar sustancialmente nuestra actitud acerca de las malezas, la que debe enmarcarse en una visión amplia tanto en el *marco temporal como espacial*, que atienda a una *maximización de retornos, compatible con la preservación del ambiente y del ecosistema*.

¿Qué aspectos debiera tener en cuenta un ingeniero agrónomo y/o un gestor de una empresa de producción o servicios en relación con las malezas?:

- 1) Diseño de estrategias específicas para cada campo, estación, año ó cultivo que potencien los mecanismos naturales de regulación y que asociados al uso racional de herbicidas, permitan minimizar el impacto negativo de las malezas en el rendimiento de los cultivos. Para ello, nada mejor que la profundización de acciones según un Programa de Manejo Adaptativo:

Figura 3: Frecuencia de especies tolerantes en los censos precitados. Nombres según Código Bayer.



www.weedcenter.org/textbook/2_rew_max_adaptive.html#steps, en reemplazo de la "prescripción" o receta.

- 2) Construcción de programas de manejo desde una actitud proactiva que permita la preservación de la vida útil de los herbicidas, especialmente del glifosato, una herramienta de gran calidad, que ha demostrado gran eficacia y bajo impacto ambiental en casi 30 años de utilización masiva.

Para lograr ese objetivo, deben contemplarse los siguientes aspectos:

- ▶ Relevamientos e inventarios sistemáticos (al menos dos veces por año), tanto en lotes como en bordes.
- ▶ En base a la información anterior, diseño de Programas de Manejo de Malezas que consideren:
 - ▶ La rotación de cultivos en tiempo y espacio (policultivos-intesiembras).
 - ▶ El manejo racional de barbechos (abonos verdes).
 - ▶ La maximización de la capacidad competitiva de cultivos

(fechas de siembra, arreglo espacial).

- ▶ El refinamiento de los momentos de aplicación (tamaño de malezas).
- ▶ La oportunidad (en relación con la logística, la envergadura de los tratamientos y el clima).
- ▶ Aumento de la calidad de las pulverizaciones.
- ▶ La constatación de la eficacia de los tratamientos.
- ▶ La debida atención a "escapes" o "manchones" con fallas de control.
- ▶ Las indebidas aplicaciones "cosméticas" en bordes y alambrados.
- ▶ Una adecuada atención a los aportes de semillas.
- ▶ La aplicación con premura y eficacia de acciones de erradicación en casos puntuales (mochileo, control mecánico) para prevenir focos de resistencia o invasión de "nuevas" especies.

¿Qué acciones debieran encararse y/o profundizarse en el ámbito

estatal en coordinación con las ONG y Empresas?

Instrumentación sistemática de programas de capacitación y entrenamiento permanente acerca de los procesos ecológicos que caracterizan a los agroecosistemas; en el rescate de la botánica (una disciplina que cuenta con recursos humanos y conocimientos formidables en la Argentina) como herramienta esencial para el reconocimiento de las especies: a los recursos nacionales, deben sumarse la excelente cantidad de sitios que brindan oportunidades para la identificación en internet, como por ej. el del USDA (<http://plants.usda.gov>) y numerosas Universidades y en el estudio de los herbicidas y su modo de acción. El Programa Nacional de Capacitación en Manejo de Malezas en Sistemas de Producción, que está implementando el SENASA y las Universidades Nacionales constituye un ejemplo de esta actividad que debe potenciarse.

Aplicación de metodologías de monitoreo con el uso de GPS y utilización de sistemas de alertado de la emergencia de malezas acoplados a sistemas de información geográfica. Un ejemplo concreto es el sistema disponible desde octubre pasado en la órbita del SINAVIMO (www.sinavimo.gov.ar/index.php?q=node/1481), el cual si bien requiere de ajustes y correcciones, está mostrando un camino ampliado acerca de la oferta de herramientas adicionales para un manejo racional de malezas.

Construcción de una red de información a escala regional y nacional que permita la construcción de "mapas" (por eco-regiones o límites geográficos) acerca de la situación de malezas actuales y potenciales, invasoras y/o resistentes, en forma similar al implementado en la Universidad de California <http://tncweeds.ucdavis.edu/links.html>

Financiamiento continuado de Programas de Investigación y Diseminación del conocimiento, construidos desde una perspectiva transdisciplinaria, de mediano y largo plazo. Los mismos deben incluir el estudio y la dinámica de la biodiversidad y fragmentación del hábitat y la determinación sistemática del impacto ambiental de herbicidas, entre otros aspectos relevantes, tal cual se viene realizado en la Comunidad Econó-

mica Europea, Estados Unidos, Canadá y en Australia.


Comentarios finales

Parfraseando a Powles y Preston (2006) la preservación de la eficacia del glifosato resulta esencial: para ello es absolutamente imprescindible tener en cuenta que:

- ▶ El "fantasma" de la resistencia requiere de acciones concretas.

- ▶ Las soluciones no serán fáciles de identificar ni de implementar.

Las acciones, que deben ser particularmente implementadas para cada eco-región, deben contener dos ingredientes esenciales:

- ▶ La diversidad debe preservarse y/o aumentarse.
- ▶ El uso de glifosato debe disminuir. 

Consulte la bibliografía de este artículo en: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/23/10AM23.htm>

SISTEMA DE PREDICCIÓN O ALERTADO DE LA EMERGENCIA DE MALEZAS EN EL CAMPO PARA LA REGIÓN PAMPEANA.

Objetivo :

Este proyecto tiene como objetivo ofrecer una herramienta de acceso público, basada en información climática y de manejo del sitio, que permite predecir en forma periódica, la proporción de plántulas de cinco especies (*Digitaria sanguinalis*, *Sorghum halepense*, *Eleusine indica*, *Echinochloa crus-galli* y *Setaria geniculata*) que están emergiendo en relación al total o máximo posible para un determinado sitio de la región pampeana

Aplicaciones:

El desarrollo, la validación y la puesta en marcha de un sistema de alertado de la aparición y de la dinámica temporal de malezas, contribuirá a optimizar no sólo el uso de herbicidas sino también la logística de aplicación de pulverización, con beneficios económicos y ambientales adicionales.

Este proyecto tiene como base una extensa tarea de investigación y experimentación que se viene desarrollando desde hace seis años. Cabe destacar que esta información está siendo validada y corregida continuamente, a fin de poder darle un sustento científico a un proceso en el que intervienen factores biológicos, ambientales y de manejo y complementa al monitoreo de campo.

Esta herramienta permite:

- ▶ La selección del herbicida en función de su momento de aplicación (PS, PREEM, POST)
- ▶ La selección del herbicida en función de su residualidad (barbechos y cultivos).
- ▶ La selección del momento de control (en el caso de herbicidas postemergentes).
- ▶ La dosis (dosis-respuesta).
- ▶ La gestión de manejo (logística-tiempos operativos).

Donde se encuentra:

Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas <http://www.sinavimo.gov.ar>



Responsables del proyecto de investigación:

+ Dr. E.S. Leguizamón

Director del Proyecto
Facultad de Ciencias Agrarias.
Universidad Nacional de Rosario.
CONICET.

+ MSc G. Ferrari

(ex-becario de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica).

+ Ing. Agr. H. Rainero

+ Prof. N. Rodríguez.
EEA INTA Manfredi.

+ Ing. Agr. M. Pérez

+ Ing. Agr. L. Pérez.
EEA INTA Gral Villegas.

+ Ing. Agr. E. Zorza.

Facultad de Ciencias Agrarias.
Universidad Nacional de Río Cuarto.

Instituciones participantes:

- + Universidad Nacional de Rosario
- + Universidad Nacional de Río IV
- + INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria)
- + Bolsa de Comercio de Rosario