

Estrategias integrales para ser competitivos con las malezas

Ing. Agr. José Luis Zorzin, Ing. Agr. José Felipe Buffa, Ing. Agr. Emiliano Santi. Más Hectáreas Consultora Privada.

Tenemos el diario del lunes

En los últimos 10 años, la cantidad de biotipos de malezas con algún tipo de resistencia a herbicidas viene creciendo a una tasa de 4 biotipos/año. En muchos de estos casos, o la mayoría, ya son casos de resistencia reportados en alguna otra parte del mundo. Si observamos el caso de *Amaranthus* sp., hoy en día el manejo químico se basa en la utilización de herbicidas HPPD en el cultivo de maíz, y de herbicidas PPO en el cultivo de soja. Solamente en EEUU, esta misma maleza tiene 78 biotipos con algún tipo de resistencia a estos y otros mecanismos de acción (MOA), de forma individual o con resistencia cruzada de hasta 5 principios activos (www.weedscience.org).

Es decir que, de seguir planteando el mismo esquema de manejo químico, es probable que estas herramientas de excelente control, en un futuro cercano ya no sean efectivas tampoco en nuestro país.

Hay en el corto plazo algún herbicida que nos pueda ayudar?

En el corto y mediano plazo, no se avizora en las empresas proveedoras de herbicidas nuevas moléculas diferentes sustancialmente con las que ya contamos en la actualidad. Se esperan algunas moléculas nuevas similares a lo que ya conocemos dentro de los PPO para el cultivo de soja y posiblemente para maíz, y dentro del grupo de los denominados “blanqueadores” un nuevo principio activo (p.a.) con objetivo de control de *Lolium* sp. y gramíneas anuales de verano. También se están haciendo pruebas con p.a. utilizados en cultivos intensivos, de MOA ya conocidos, así como también extender los registros de maíz a soja y viceversa.

Las propuestas están asociadas más a cambios en las formulaciones, concentraciones, coadyuvantes, presentaciones “ready mix” (2 o más productos ya mezclados en la misma formulación) y co-formulados (2 o más productos en el mismo packaging), nuevas mezclas entre hormonales, entre hormonales + PPO, PPO + Cloroacetamidas, Cloroacetamidas + ALS, HPPD + hormonales. Todo dentro de los activos tradicionalmente utilizados ya desde hace varios años o décadas.

En cuanto a la biotecnología, hoy en día se ofrece solo tolerancia a glifosato y sulfonilureas en soja, mientras que en maíz el abanico es más amplio: tolerancias a glifosato, imidazolinonas, 2,4-D, graminicidas fop's y glufosinato de amonio. En trigo, sorgo y girasol se ofrecen las opciones de tolerancia a imidazolinonas, y próximamente pero aun sujeto a aprobación trigo tolerante a glufosinato de amonio, que podría brindar una herramienta frente al problema de *Lolium* sp.

Hay eventos aprobados en otros países para el cultivo de soja, como son la tolerancia a 2,4-D, dicamba, glufosinato, imidazolinonas e isoxaflutole (HPPD). También un proyecto desde hace algún tiempo de tolerancia a mesotrione (HPPD). Sin embargo, algunas de estas herramientas aun no aprobadas en nuestro país, ya presentan resistencia por parte de las principales malezas objetivo, como es el caso de *Amaranthus* sp. con resistencia a 2,4-D y dicamba.

Es decir que, cualquier tipo de alternativa biotecnológica nos abrirá el abanico de posibilidades para el control, pero de ninguna manera significa que serán las soluciones a futuro para frenar el avance de la resistencia de malezas. Es fundamental promocionar desde el manejo las buenas prácticas en el uso de los fitosanitarios para cuidar las moléculas que hoy en día siguen siendo efectivas para el control de las malezas problema.

Planificación de estrategias químicas en los cultivos de verano

Antes que nada, se parte de la suposición de que ya hemos comprendido la importancia de la rotación de cultivos, no solo para el control de malezas sino por todos los beneficios en el sistema en forma integral, especialmente para el recurso suelo. Para poder planificar las herramientas químicas debemos tener en claro cuáles son las malezas objetivos de cada lote, y pensarlas en el largo plazo, ya que las malezas son adversidades que, a diferencia de la mayoría de los insectos plaga por ejemplo, estarán en el lote haya o no cultivo. Una vez definida nuestra rotación estándar, entender la biología de la maleza, sus momentos de nacimientos, y hacer foco en el monitoreo de las mismas, ya que la dinámica de aparición puede cambiar año a año por diferentes condiciones ambientales (especialmente temperatura y humedad), así como también el manejo previo ejercido por el ser humano en cuanto a aplicaciones y niveles de cobertura de rastrojo.

Una vez definida nuestra secuencia de cultivos, y nuestras malezas objetivo, se diseñan estrategias de control dentro de cada cultivo, buscando cuidar aquellos p.a. que son más eficaces en el control y que no se estaqueen herbicidas con el mismo MOA. Es muy importante definir cuáles son las malezas acompañantes, o secundarias, y también aquellas malezas de diferente ciclo pero que incidirán en la decisión de los herbicidas acompañantes. Cabe recordar que es imprescindible para el sustento del control, la mezcla de p.a. con diferentes MOA, así como también la superposición de los mismos en el tiempo (conocido como “overlapping”), ya que la manera más efectiva para controlar las malezas difíciles es desde su emergencia.

Un ejemplo de control en maíz, dentro de la rotación típica de la zona núcleo, trigo/soja-maíz-soja (Figura 1). Las malezas objetivo dentro del cultivo son *Amaranthus* sp. y las gramíneas anuales primavera-estivales (*Echinochloa* sp., *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica* y *Urochloa platyphylla*); dentro de las malezas otoño-invernales resistentes están presentes *Conyza* sp., *Lolium multiflorum* y *Carduus acanthoides*. Un MOA efectivo y hoy en día exclusivo para el control de las *Amaranthus* sp. y gramíneas anuales en maíz son los herbicidas HPPD, entonces puede planificarse la secuencia desde la pre-siembra (PS) hacia el barbecho largo (BL) pensando en los HPPD acompañados de cloroacetamidas o triazinas, y ubicar herbicidas ALS con registro en el BL. La secuencia de pre-emergentes sería BL con ALS, PS con HPPD + Triazina/Cloroacetamida. Si se decide hacer una triazina en el BL, podría quedar la PS con HPPD + Cloroacetamida. Un aspecto interesante en algunas campañas es un barbecho intermedio entre BL y PS, denominado barbecho corto (BC), que puede ser necesario en caso de emergencias tempranas de malezas o por retraso de la siembra, unos 20-30 días antes de la siembra del cultivo. En ese caso, pueden utilizarse las triazinas (BL con ALS, PS con HPPD + Cloroacetamidas) o los PDS (Diflufenican el más conocido). Esto permite llegar limpio a la siembra, no siendo normalmente necesario el agregado de herbicidas de control total junto a los herbicidas PS.

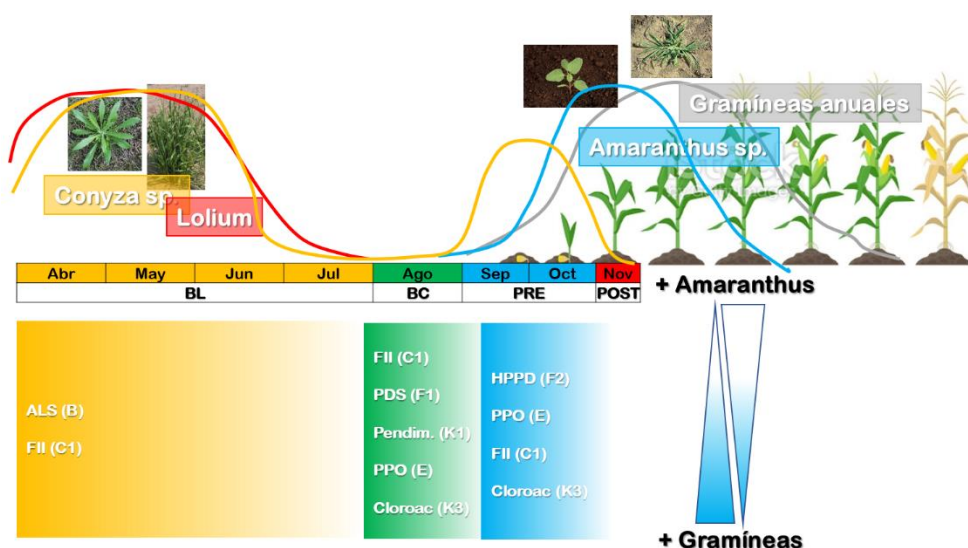


Figura 1. Alternativas de MOA para el control de malezas en maíz.

Finalmente, dentro de las opciones pos-emergentes (POE) emergen como alternativas a los ALS los HPPD, con excelente control sobre *Amaranthus* sp. Dentro de las auxinas sintéticas, el 2,4-D ha demostrado en los híbridos actuales un nivel de fitotoxicidad variable según su formulación siendo no aconsejable su uso si no se conoce la tolerancia del híbrido. Como respuesta a ello, hoy en día hay híbridos con tecnología para la tolerancia al 2,4-D y graminicidas fop's. Cabe mencionar también, que ya hay poblaciones de *Amaranthus* sp. resistentes a 2,4-D.

Para el caso de soja, toma mayor preponderancia la utilización del BC, debido al largo periodo de barbecho químico (BQ) desde el maíz, habitual antecesor de soja. En el BL pueden utilizarse triazinas o ALS que presentan control sobre *Conyza* sp, *L. multiflorum* y *C. acanthoides*. En la época de BC (fines de agosto-septiembre) pueden comenzar los nacimientos de primavera de *Conyza* sp. y *Amaranthus* sp., en ese momento junto con herbicidas no selectivos como glifosato y 2,4-D pueden utilizarse triazinas (si no se utilizó antes) o PDS. Esto permite llegar limpio o con malezas chicas al momento de realizar los herbicidas PS.

Durante varias campañas se comparó la eficacia de control de herbicidas en PS con y sin la elaboración de BC con herbicidas residuales. En la Figura 2 puede observarse el efecto del agregado de 300 cc/ha Diflufenican como BC 60 días antes de la siembra de soja. Además de agregar control a la mayoría tratamientos comerciales evaluados en PS, en el tratamiento testigo (sin herbicidas PS) obtuvo un 75% control respecto al tratamiento testigo sin BC.

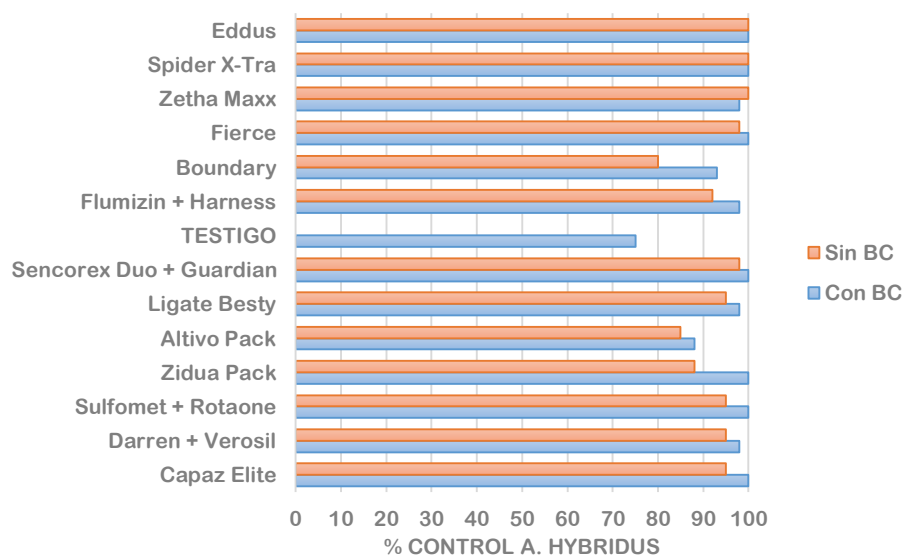


Figura 2. % Control A. hybridus de herbicidas comerciales, con y sin BC. Campaña 2018/19.

Los herbicidas de mejor control sobre *Amaranthus* sp. en soja son los PPO, y el acompañante puede variar según la maleza problema secundaria. Cuando la presión es muy alta de *Amaranthus* sp. el acompañante puede ser metribuzin si no se utilizó antes otro herbicida FII; cuando se busca mayor control de gramíneas anuales pueden utilizarse cloroacetamidas que también mantienen control sobre *Amaranthus*. Si la presión de gramíneas anuales es alta, puede surgir la alternativa de clomazone (F3) y herbicidas ALS. Se debe tener en cuenta que clomazone no es buen controlador a las dosis comerciales de uso de *Amaranthus* sp., y por otro lado es resistente a los ALS, con lo cual el control quedara con exclusividad en los PPO ejerciendo mayor presión sobre los mismos.

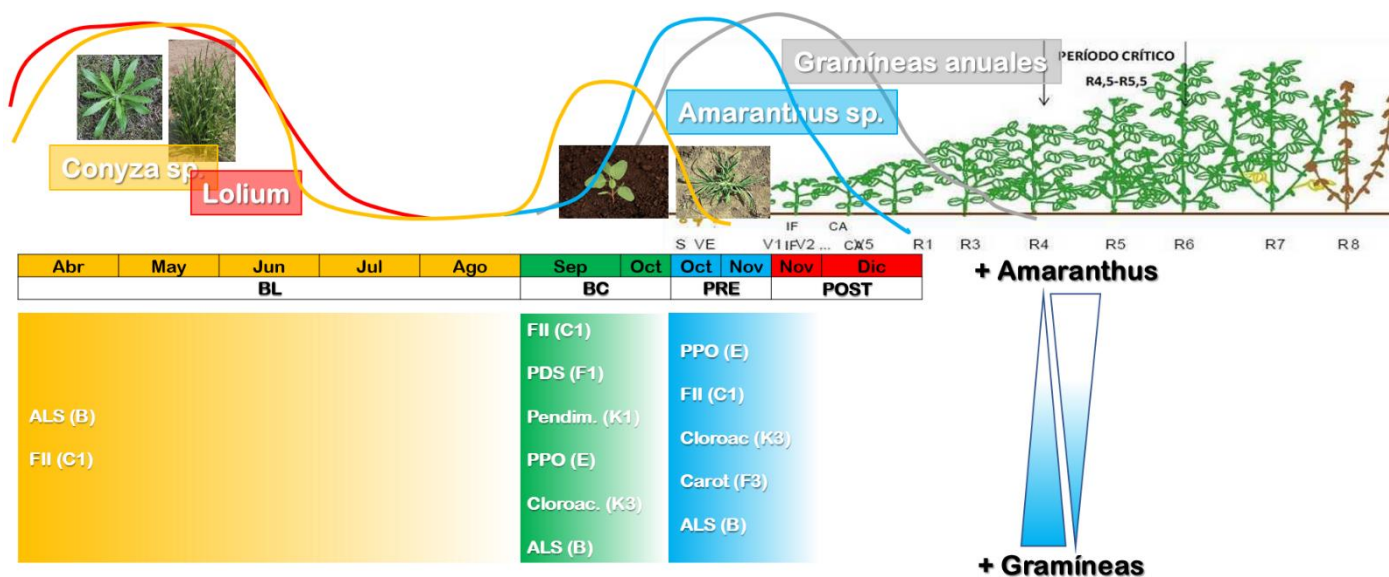


Figura 3. Alternativas de MOA para el control de malezas en soja.

Como alternativas POE, glifosato sigue aportando al control de la mayoría de las malezas, incluso de las resistentes al mismo. Normalmente es acompañado por herbicidas ACCasa para el control de gramíneas anuales y maíz guacho. Para *Amaranthus* sp., las opciones vuelven a ser los PPO POE, acompañados por benazolin (auxina sintética) o s-metolaclor. La eficacia de control en estos casos depende en gran medida de las condiciones fisiológicas de la maleza, las condiciones ambientales al momento de aplicación, y de la calidad de aplicación. Hay que destacar también, que hay fitotoxicidad por parte de estos p.a. sobre el cultivo, y que según las condiciones del mismo puede haber o no costo metabólico. Está en proceso de estudio una posible resistencia de *Amaranthus* sp. a estos PPO POE.

Los cultivos de servicio (CS), una herramienta fundamental en el control de malezas

Una vieja alternativa que resurgía en cada etapa cuando los cultivos de invierno dejaban de ser rentables, fueron los CS. Inicialmente con el objetivo de generar cobertura aérea para disminuir la erosión, aportar C al sistema, removilización de nutrientes, fijación de nitrógeno entre otras, pero fundamentalmente se encontró un servicio en el

control de malezas al generar competencia por luz, agua, nutrientes, actuar como una barrera física y modificar las condiciones de alternancia térmica y llegada de luz necesarias para generar los estímulos en la germinación de las semillas de malezas. También, muchas de estas especies presentan efectos alelopáticos sobre las malezas, y gran parte de estos efectos se deben a las raíces y en menor medida a la parte aérea.

Además de los efectos sobre las propiedades físicas y químicas de los suelos, los CS permiten disminuir la cantidad de herbicidas aplicados, sobre todo cuando se combina el secado de los mismos a través de la utilización mecánica del rolado. En la Figura 4 puede observarse la composición de costos para el control de malezas, para los cultivos de maíz, soja y trigo/soja con barbecho previo, con los herbicidas típicos a las dosis habituales de uso; para los casos de soja y trigo/soja se agregó la situación de repaso con herbicidas para el control de *Amaranthus* sp. Se comparó con los cultivos de soja y maíz con CS (vicia para el caso de maíz, y centeno para soja), y con la alternativa de secado a través de rolado. Puede observarse el impacto positivo sobre el EIQ de los CS, sobre todo cuando el secado de los mismos se produce a través del rolado mecánico. Cabe aclarar que durante más de 6 años de ensayos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento cuando los cultivos de servicio se controlaron monitoreando el agua útil remanente para el cultivo estival¹.

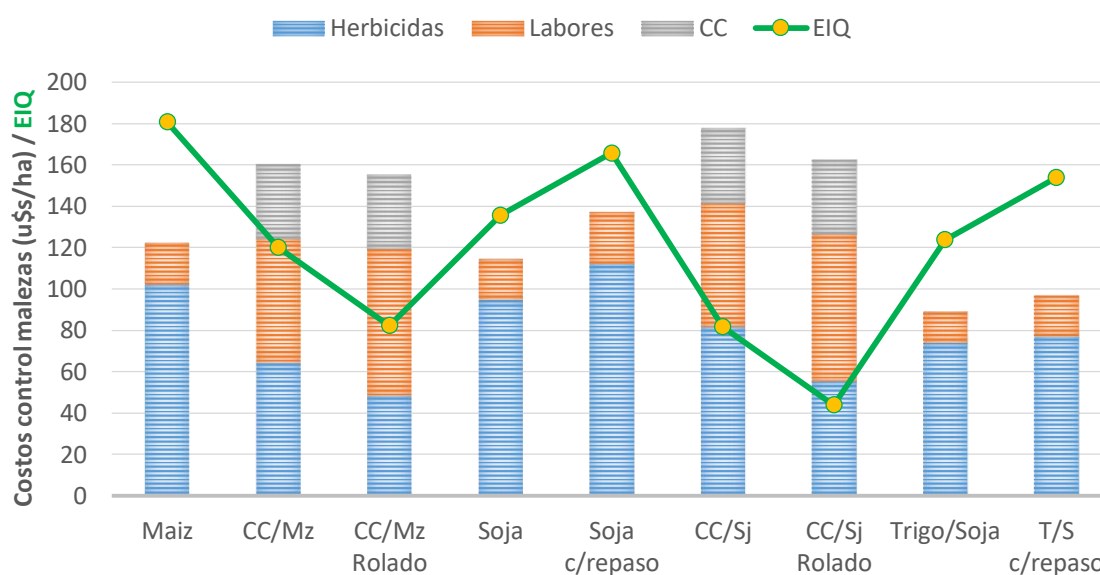


Gráfico 5. Composición de costos referidos al control de malezas.

Si bien los beneficios de la inclusión de los CS son inmediatos, es necesario su sostenimiento en el tiempo para observar sistemas que se independicen relativamente de los herbicidas. Es aconsejable que ambas herramientas convivan en un principio hasta lograr bajar la presión del banco de malezas. Hoy en día hay un mayor nivel de conocimiento sobre los p.a. que pueden utilizarse en las diferentes especies de CS, aunque todavía sin registro. En lotes en donde se viene realizando un manejo adecuado y racional de malezas, la inclusión de los CS permitió en el corto plazo la no utilización de herbicidas residuales de BL, así como también el ahorro de los herbicidas de BC y, finalmente, la realización de los herbicidas PS sin herbicidas de control total. Una herramienta fundamental en este sentido para bajar el impacto ambiental, es el uso del rolado.

Dentro de las rotaciones estándar, en la secuencia que va de maíz a soja el BQ es lo suficientemente largo como para poder realizar un CS sin penalizar el rendimiento del cultivo de soja por consumo de agua. En ensayos de varios años dentro de la regional Los Surgentes-Inrville de Aapresid, el costo hídrico de los CS fue entre 40-60 mm de agua útil/ha, demostrando lo tremendamente ineficaz que es el BQ para almacenar agua para los cultivos estivales.

Prospectiva

La problemática actual de malezas responde al manejo realizado hace años atrás. Más allá de que se han mejorado muchos aspectos del manejo de las mismas, es probable que continúen apareciendo biotipos resistentes

¹ Alternativas más sustentables de barbechos invernales: trigo y cultivos de cobertura. J. L. Zorzín, C. R. Cazorla, T. Baigorria, D. Santos Sbuscio, V. Pegoraro, P. Belluccini. 2014.

como lo estamos viendo hoy en día (sobre todo de resistencias múltiples), y la merma en la tasa de aparición en respuesta a las mejoras en el manejo se vean reflejadas también luego de cierto tiempo.

Todas las alternativas químicas de MOA que hoy se están utilizando para las malezas definidas como problema, ya han generado resistencia en otras partes del mundo. En los mismos cultivos, con las mismas malezas, y con los mismos MOA. Sería cuestión de tiempo esperar resistencia a esos MOA si se repiten los errores en el uso de control químico como ha ocurrido con el glifosato, los ALS, auxinas y graminicidas.

El mayor impacto en el control de malezas seguramente será a través de la tecnología de proceso, aquella pensada en forma estratégica en la rotación y con la intervención de diferentes modos de control, en donde las tecnologías de insumo como el control químico y la biotecnología son una herramienta más, alternativas que deben estar al servicio y como opciones fundamentales en los para los sistemas productivos actuales que se deberán sostener en el tiempo.