



Malezas: ¿en qué estamos fallando que no podemos resolver los problemas y cada vez tenemos más?

Juan Carlos M. Papa y Andrea Verónica García

Protección Vegetal - EEA Oliveros INTA



Palabras clave: malezas, tecnología de procesos, insumos.

Introducción

Considerando a las adversidades bióticas que afectan a los diferentes cultivos extensivos de nuestra región, vemos que las malezas ocupan hoy un lugar preponderante y revisten un estatus realmente crítico. Este panorama está definido por la gran cantidad de casos de tolerancia y resistencia a glifosato, y a otros herbicidas resultado de procesos de adaptación evolutiva, que se traducen en lotes con elevados grados de infestación por fallas de control y en poblaciones y comunidades de malezas en continua expansión. Este último hecho resulta muy evidente a pesar de la aparente gran cantidad de herbicidas disponibles que se aplican a los sistemas productivos, con relativamente elevada intensidad y frecuencia.

Según datos estadísticos de la Red de Conocimientos en Malezas Resistentes, actualmente en Argentina nos enfrentamos a 36 biotipos y 20 especies de malezas resistentes a 4 mecanismos de acción diferentes como: EPSPs (glifosato); ACCasa (graminicidas selectivos post emergentes); ALS (imidazolinonas, sulfonilureas y triazopirimidinas) y hormonales. Además, se informó de numerosos casos de resistencia cruzada y, al menos, 11 casos de resistencia múltiple; estos casos crecen a una tasa de, aproximadamente, 4 biotipos y 2 especies por año con algún tipo de resistencia, a partir del año 2010 (Figura 1).

Origen de la problemática

La explicación, al menos parcial, de por qué llegamos a esta realidad la encontramos en la línea de tiempo de la Figura 2. Los grandes cambios en materia de control de malezas fueron históricamente impulsados por la demanda de los actores del sistema productivo, demanda que procuró ser satisfecha con la oferta de la ciencia, la tecnología y la industria.

Es así que partimos de un modelo complejo pero diverso y relativamente estable, donde el manejo de malezas era la etapa más costosa, compleja y exigente en conocimientos, por ende rico en la aplicación de **tecnología de procesos**. La demanda imperiosa entonces, era la simplicidad y una menor dependencia del conocimiento, la que fue satisfecha a mediados de los 80 por los herbicidas inhibidores ALS (p.e. imazetapir, metsulfuron metil, clorimurón, flumetsulam, etc.), que permitieron dar el gran salto hacia la agricultura con la aplicación de **tecnología de insumos**. A modo de ejemplo, con un único herbicida como el imazetapir, se podían controlar gramíneas, latifoliadas e incluso ciperáceas y además aportaba residualidad. El abuso de ese grupo de herbicidas desembocó, luego de un breve lapso de uso, en la resistencia de *Amaranthus hybridus* pero, a mediados de los 90 se introdujo, con evidente éxito, la soja tolerante a glifosato y éste verdadero hito en la historia de la agricultura, permitió que se afianzara en los sistemas agrícolas la tecnología de insumos.

Dicho éxito se estableció en el marco de un modelo productivo muy simple y económicamente exi-



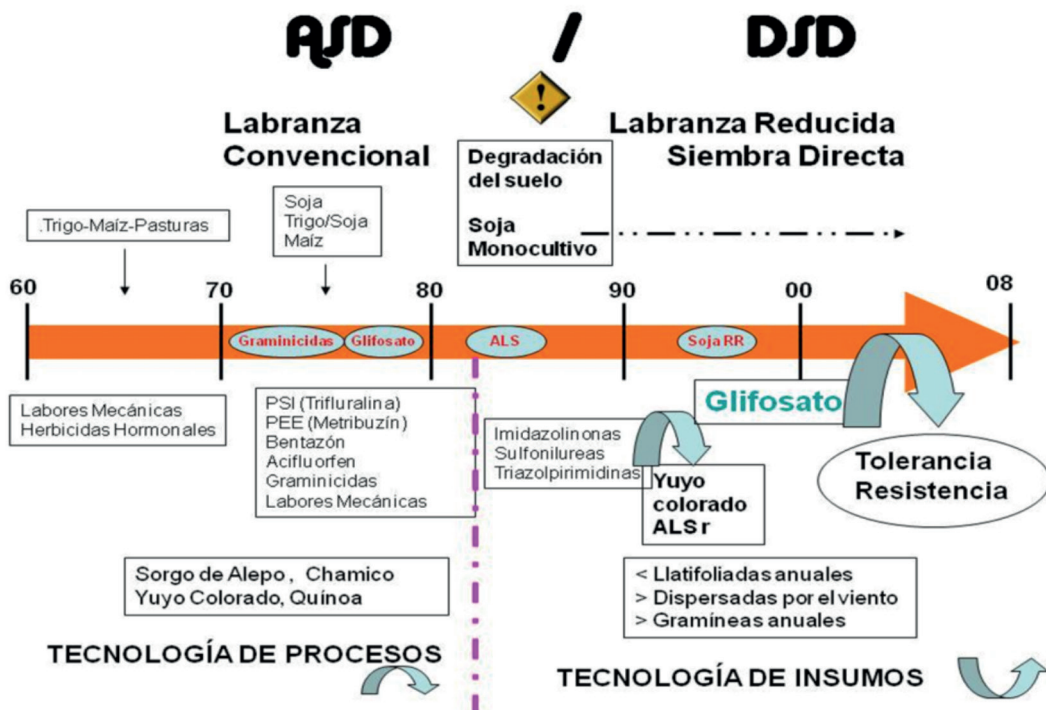
F1

Figura 1. Evolución de los problemas de malezas resistentes en Argentina. Fuente REM (AAPRESID).



F2

Figura 2. Línea de tiempo que trata de explicar, en parte, la evolución de los problemas de malezas y las tecnologías disponibles para resolverlos.





toso basado en el monocultivo, el empleo de uno o unos pocos herbicidas, la ausencia de labranzas y el alquiler de la tierra por un plazo muy breve (una campaña). A su vez, posibilitó que arraigara fuertemente la idea de que cuando una tecnología pierde eficacia, es prontamente sustituida por otra más efectiva, simple y económica que la anterior. La reiteración en el espacio y en el tiempo de ese modelo es, en gran parte, responsable de la crisis actual en materia de malezas y más allá de las necesidades, urgencias, demandas, malestares y creencias, es improbable hallar la solución a un problema insistiendo con la intervención de los mismos factores que lo generaron.

¿En qué estamos fallando para que las malezas sigan ocupando espacios?

La problemática de las malezas hoy es sumamente compleja e involucra numerosas causas que no operan de manera aislada; muchas de ellas son muy evidentes y otras no tanto, pero forman parte de una estructura productiva difícil de modificar. Es así que podemos citar algunas características de esa estructura que consideramos como más importantes:

1) Subestimación de la aptitud de las poblaciones y comunidades de malezas para sobrevivir y sobreestimación de las tecnologías percibidas como la solución absoluta y definitiva. En su relativamente breve historia sobre la tierra, el hombre fue capaz de generar grandes cambios en su entorno simplificando al máximo los sistemas agrícolas en su propio beneficio; esto tornó a dichos sistemas en extremadamente vulnerables a insectos, malezas, enfermedades y otras adversidades. En respuesta a ello, se desarrollaron numerosas tecnologías, entre ellas los herbicidas, con la finalidad de erradicar a las malezas. En ese sentido, cada nuevo herbicida o nueva tecnología aplicada al logro de esa finalidad, representó sólo una ilusión, inicialmente sobreestimada en sus capacidades y repetidamente frustrada en sus resultados finales, lo que pone en evidencia la compleja realidad del problema frente a la ambiciosa meta de la erradicación.

2) Sin perjuicio de lo expuesto en el punto anterior, existe una escasa valoración por parte de los usuarios, de los herbicidas como instrumentos objeto de sustentabilidad. Surge la pregunta ¿son los herbicidas recursos cuya utilidad práctica y económica debe ser preservada? Si consideramos a los

herbicidas como partícipes necesarios del sistema productivo agrícola, relativamente escasos, poco sustituibles y difícilmente renovables, la respuesta debe ser sí. **De cada 30.000 nuevas moléculas sintetizadas, una sola tiene probabilidades de llegar al mercado como un herbicida comercial y para ello la inversión necesaria puede alcanzar alrededor de U\$S 200 millones y al menos 10 años de trabajo arduo.**

3) El mal uso favorece la reducción constante de la utilidad práctica y económica de los herbicidas. Con elevada frecuencia se hace un uso casi discrecional de los herbicidas, como “herramientas exclusivas”, sin considerar otros procedimientos complementarios y para resolver situaciones coyunturales severas, con un criterio de extremo corto plazo, fuera de un programa integral de manejo y **sin tener en cuenta las posibles externalidades.** El mal uso puede ser el resultado del desconocimiento, de la falta de planificación o asesoramiento, de las presiones comerciales y/o laborales, de limitantes económicas, de la modalidad operativa o de una combinación de varios de esos factores que, además, suelen ser citados por los afectados como barreras insalvables y que los obliga a insistir una y otra vez con los mismos procedimientos erróneos.

3-1) El mal uso o el abuso de los herbicidas puede dar lugar a la evolución de resistencia/tolerancia a herbicidas como resultado de la presión de selección. Hay maneras sumamente conspicuas de ejercer presión de selección sobre las poblaciones y comunidades de malezas, tales como: la sobredosificación, común en herbicidas económicos; la subdosificación, más frecuente en herbicidas costosos; la reiteración del mismo herbicida o del mismo mecanismo de acción, la tecnología de aplicación inadecuada; los ambientes desfavorables o el empleo incorrecto de coadyuvantes, etc. No obstante, existen formas más sutiles, fuertemente seleccionadoras de malezas “duras”, muchas de las cuales se han constituido en prácticas habituales y hasta naturales para los productores, tales como:

3-1-1. Los tratamientos inoportunos “crónicos” realizados sobre malezas muy avanzadas en su ciclo, **de la mano de sistemas productivos basados en el alquiler por una única campaña y del monocultivo de soja.** No obstante, aspectos que tienen que ver con variables económicas, o con demoras en tomar



la decisión, o con la disponibilidad de los herbicidas adecuados y/o de equipos aspersores cuando se los requiere, o con la **“inercia cultural del glifosato”**, también contribuyen a que los tratamientos herbicidas no siempre se realicen sobre malezas en el mejor estado de receptividad posible. Los herbicidas post-emergentes, diferentes al glifosato, son en su gran mayoría, muy exigentes en estados juveniles y tamaños pequeños de las malezas así como en ambientes favorables y tecnologías de aplicación específicas para su buen desempeño.

3-1-2. Escasos cultivos invernales de cosecha o de servicio (puentes verdes) reemplazados con barbechos excesivamente prolongados (6 a 8 meses de duración) donde, **en un extremo**, no se realiza ningún tratamiento contra las malezas, las que crecen libremente durante todo el receso obligando esto a que, previo a la siembra del cultivo estival, se deban aplicar verdaderas “bombas químicas” para resolver la coyuntura, fuera de toda recomendación racional o registro legal. En el **otro extremo**, se trata de mantener el lote totalmente libre de malezas hasta el momento de la siembra, lo que exige reiterar tratamientos con herbicidas residuales de elevada persistencia, muchas veces con un mismo mecanismo de acción y, en general, de bajo costo (p.e. metsulfuron metil, atrazina, etc.); ambos extremos favorecen la evolución de problemas de malezas.

3-1-3. Insistencia en sembrar sobre malezas vivas remanentes del barbecho o del cultivo previo. Si bien el correcto manejo de los cultivos requiere que la fecha de siembra sea la oportuna para el logro de resultados productivos favorables, no es menos cierto que en el momento de la siembra, las malezas deben estar controladas ya que luego de la emergencia, las opciones disponibles se restringen significativamente en eficacia, costos y selectividad llegando, en numerosos casos, a ser sumamente riesgosas para la integridad del cultivo o incluso ser inexistentes. Se debe considerar seriamente que la ganancia derivada de una siembra oportuna se puede perder si las malezas del barbecho no han sido efectivamente controladas.

3-1-4 El abordaje puntual de los problemas de malezas, con medidas coyunturales y de corto plazo. Las malezas interfieren con los cultivos como comunidades multiespecíficas; cuando a través de las prácticas de manejo se intenta resolver un problema considerando sólo a una, o unas pocas espe-

cies (en general las más abundantes y notables), en realidad se están generando espacios que permiten el incremento en la abundancia relativa y, por ende, de la importancia como maleza, de aquellas especies afectadas parcialmente o directamente no afectadas por las medidas de control, que ya están presentes pero que quizás, por su relativamente baja densidad, no llaman la atención o aún no urgen a quien toma las decisiones de manejo. Es por ello que el abordaje de la problemática debe ser necesariamente integral considerando todas las malezas del sistema (actuales y potenciales) y la totalidad de las variables involucradas en el manejo, en una escala espacio-temporal que trascienda el lote individual y una única campaña agrícola. Las medidas más eficaces y económicas son las preventivas, es decir, aquéllas que se implementan antes de que las poblaciones, por su magnitud, se tornen demasiado evidentes o francamente problemáticas; una vez transcurrido este umbral, y cuando la presencia de la maleza es realmente notable, las prácticas para el control suelen ser difíciles, costosas y con resultados aleatorios.

3-1-5. El desconocimiento de las características y uso de los herbicidas como “herramienta” para manejar malezas. El empleo del glifosato, prácticamente como único herbicida, durante más de 20 años fue el responsable de un notable proceso de “desculturización” en el manejo de las malezas en general y en el uso adecuado y seguro de los herbicidas diferentes al glifosato en particular, los que, con frecuencia, son empleados erróneamente de manera similar a como se usa el glifosato. Resolver este punto requiere de capacitación para adquirir los conocimientos necesarios o bien retomar los olvidados; también es necesario que los productores vuelvan a asesorarse con el ingeniero agrónomo que ayude in situ, a tomar las decisiones más convenientes.

3-1-6. Falta de consideración y aplicación de aspectos básicos de la biología de las malezas tales como:

La dinámica de emergencia y el ciclo de la maleza, que permite optimizar la oportunidad de los tratamientos químicos a fin de maximizar el impacto de los mismos.

La existencia de propágulos como las semillas y yemas que posibilitan a las poblaciones perpetuarse en un sitio y dispersarse; en este sentido, existen vías naturales de dispersión tales como: el viento, el agua, la fauna silvestre, la gravedad, etc. No obstante



el hombre, hoy es el agente (vector) más importante por la velocidad que aporta al proceso de difusión de las malezas a través de la movilidad de la maquinaria, el transporte en general, las semillas de los cultivos, el ganado, el forraje, etc.

3.2 El mal uso o el abuso de los herbicidas da lugar a prohibiciones o limitaciones a diferentes escalas espaciales y temporales. Comúnmente existe una tendencia por parte de los usuarios de las tecnologías a subestimar el riesgo implícito en el uso de los fitosanitarios en general y de los herbicidas en particular. Pero, por otra parte, el resto de la población tiende a sobreestimar tal riesgo, esto genera desconfianza y conflictos que pueden ser la fuente de prohibiciones o limitaciones arbitrarias que, en definitiva, reduce la diversidad de principios activos efectivamente utilizables.

¿Cómo podemos solucionar hoy el problema de las malezas?

Con criterio simplista y una visión lineal de la problemática hasta aquí expuesta, una respuesta a esta pregunta podría ser **“que la ciencia, la tecnología y la industria provean ya mismo un nuevo herbicida con todas las características sobresalientes del viejo glifosato pero sin ninguno de sus problemas**

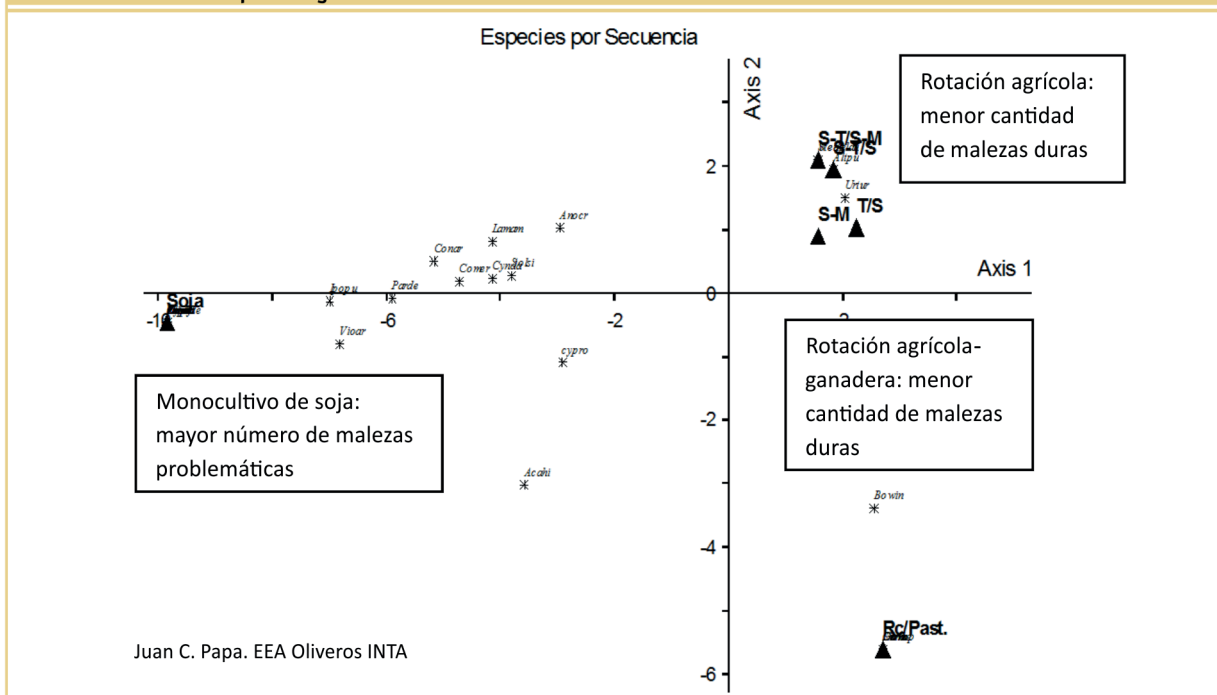
actuales”. Sin embargo, la realidad nos dice que, al menos en el mediano-largo plazo esto no sería factible, y aun siendo hipotéticamente posible contar en un lapso breve con un herbicida realmente nuevo, a la luz de lo acontecido con el glifosato, es muy probable que ese principio activo sufra su mismo destino si se insiste con la ejecución de un sistema productivo poco diverso y de extremadamente corto plazo.

Otra respuesta probable sería **“reemplazar al glifosato por otros herbicidas actualmente disponibles”**, pero entre los principios activos disponibles, no hay ningún reemplazo directo o aplicable con el mismo criterio que el glifosato, y el intento de utilizarlos en ese sentido, invariablemente termina en más problemas como por ejemplo la resistencia a herbicidas hormonales o a graminicidas selectivos (fop o dim).

Teniendo en cuenta el estado del conocimientos y si pretendemos, desde la ciencia de las malezas aportar a la sustentabilidad, el **Manejo Integrado de Malezas (MIM)** es la opción a considerar como solución y consiste en la combinación armónica de diferentes métodos tales como: culturales, químicos, mecánicos y eventualmente biológicos (estos últimos aún no están suficientemente desarrollados a nivel de cultivos extensivos); también participan del MIM los métodos preventivos, con un significativo

F3

Figura 3. La máxima concentración de especies de difícil control se registró en la situación de monocultivo de soja asociada al empleo de glifosato como único herbicida.





componente de proactividad que los diferencia de los métodos curativos los que son eminentemente reactivos.

Métodos culturales: incluyen la rotación de cultivos (Figura 3), la implementación de cultivos de cobertura (Figura 4) y arreglos espaciales competitivos (cultivos y variedades competitivas y menor espaciado entre surcos) (Figuras 5 y 6), mantener el suelo cubierto con cultivos el mayor tiempo posible, limitando la duración de los barbechos.

Métodos químicos: consiste necesariamente en el empleo de herbicidas pero, en el caso del MIM, con extrema racionalidad tanto en su elección como en la dosificación y oportunidad de aplicación, empleando la tecnología adecuada. La rotación de herbicidas con distintos mecanismos de acción y su combinación inteligente, incrementa la diversidad dentro del programa de control de malezas, retrasando la evolución de biotipos resistentes. Se debe evitar la reiteración en una misma campaña, de tratamientos herbicidas con un mismo mecanismo de acción; esto es especialmente importante cuando se emplean herbicidas con acción residual.

Métodos mecánicos: incluye a las labranzas pero también a los cortes y al desmalezado manual. Las labranzas, realizadas oportuna y estratégicamente, permiten resolver coyunturas graves de malezas; los cortes y el deshierbe manual contribuyen a reducir el enriquecimiento del banco de semillas.

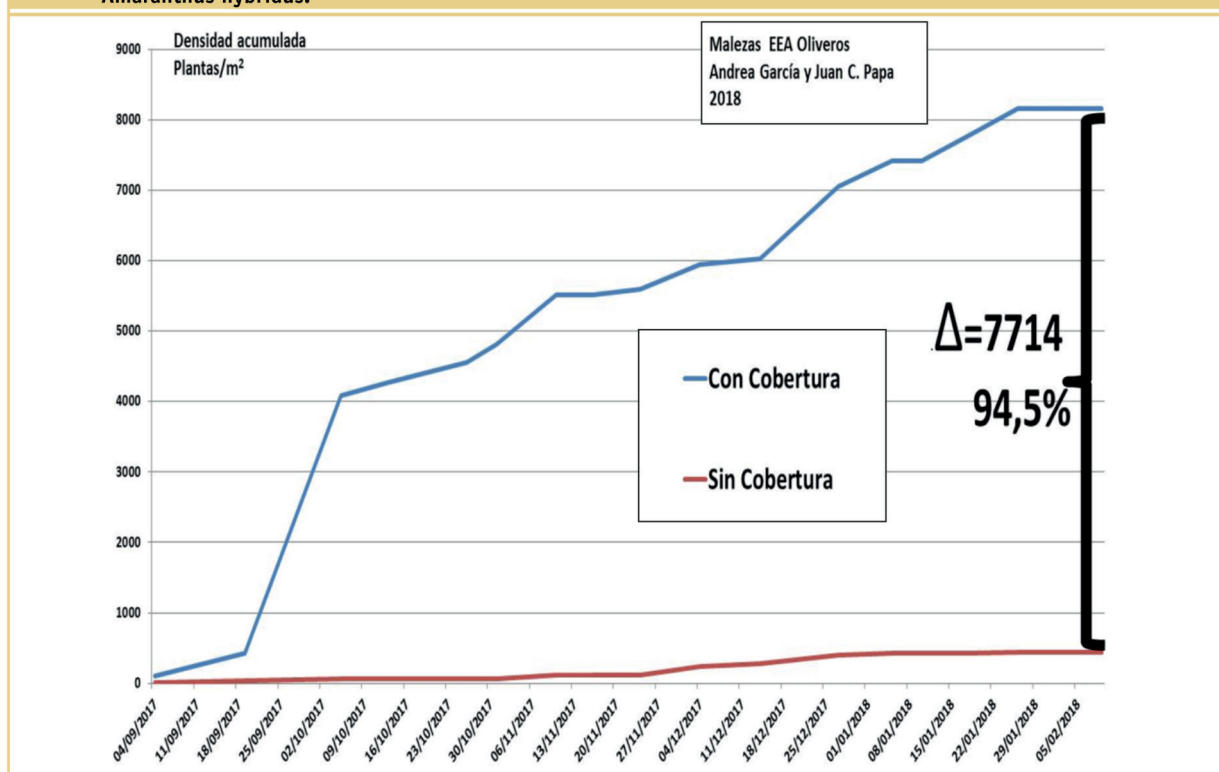
Métodos preventivos: consideramos que es prioritario preservar aquellos lotes donde aún no se detectó la maleza problema o bien su presencia es incipiente. En este último caso los individuos detectados deben ser eliminados antes de que tengan oportunidad de reproducirse; para esto, el monitoreo prolijo y frecuente de los lotes es clave.

El monitoreo permite conocer con precisión la realidad de malezas de los lotes, las especies presentes, la situación histórica y la distribución de las malezas para así tomar las decisiones de manejo más convenientes y que no son uniformes o protocolizables. También es importante conocer los problemas que trascienden el lote propio ya que las que hoy afectan a la región, al país o incluso al mundo, es probable que en algún momento se constituyan en problemas locales, si le damos la oportunidad.

La prevención también incluye la limpieza de maquinarias y vehículos (con especial énfasis en las

F4

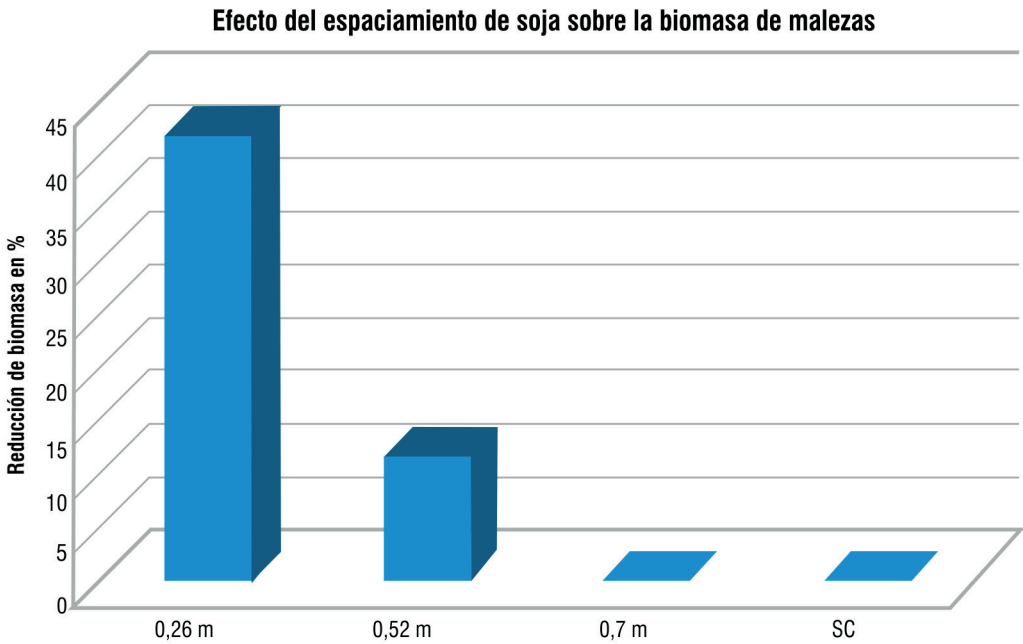
Figura 4. El cultivo de cobertura de avena con centeno y vicia logró reducir en un 94,5% la emergencia de *Amaranthus hybridus*.





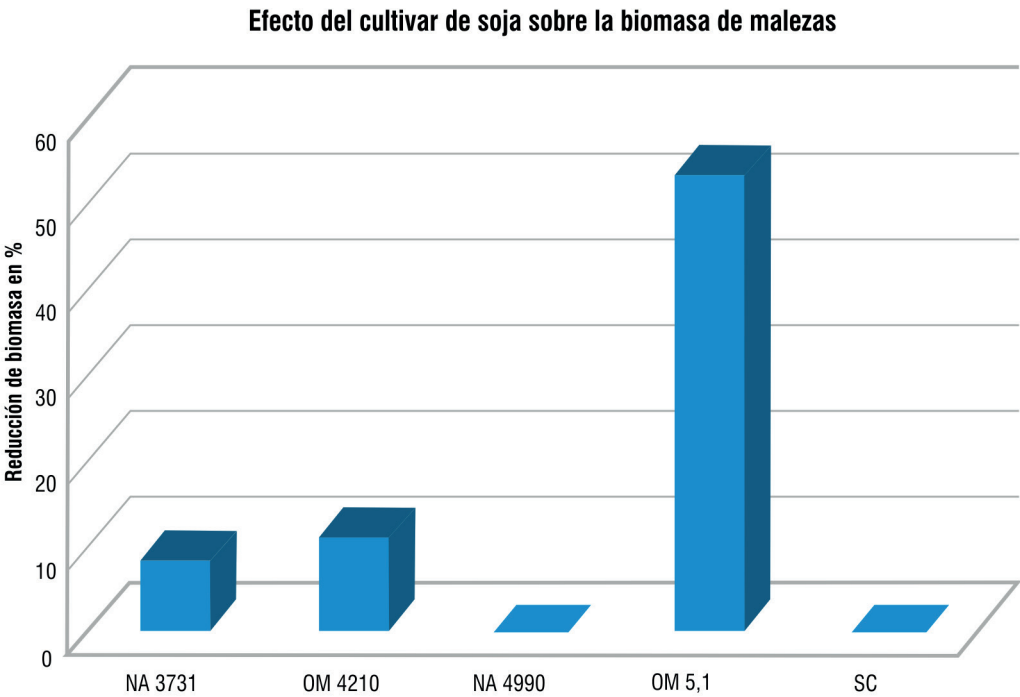
F5

Figura 5. El arreglo espacial competitivo, en este caso por el menor espaciamiento (26 cm), fue responsable de una reducción del 40% en la biomasa total de malezas en un cultivo de soja.



F6

Figura 6. El arreglo espacial competitivo, en este caso por el aporte de la variedad DM5.1, fue responsable de una reducción del 50% en la biomasa total de malezas en un cultivo de soja.





cosechadoras), el empleo de semilla limpia de origen conocido (certificada) y sembrada sobre el suelo libre de malezas vivas; el desbaste de animales antes del ingreso al lote, el suministro de forraje libre de malezas; también la vigilancia y el manejo de las comunidades de malezas en las áreas no cultivadas vecinas a fin de que no se conviertan en fuentes de malezas para los lotes de producción.

La implementación efectiva de esta propuesta requiere un cambio en el paradigma productivo, es necesario capacitar a técnicos asesores y concientizar a productores a través de un efectivo y continuo plan de extensión; desde luego es imprescindible el auxilio de políticas públicas que favorezcan, entre otras medidas, la aplicación de procedimientos compatibles con las Buenas Prácticas Agrícolas y el diseño de sistemas productivos de largo plazo.

Los problemas de malezas trascienden lo meramente tecnológico y su presencia es el resultado de variables económicas, culturales y sociales, entre otras. Es importante comprender que, en el contexto actual, a las malezas no las vamos a manejar exitosamente sólo con herbicidas y que se deben demandar más soluciones y menos respuestas.

El caso del yuyo colorado *amaranthus* spp y su notable presencia en en nuestra región

El yuyo colorado (*Amaranthus hybridus* y eventualmente *A. palmeri*) es una maleza de ciclo estival, cuyas primeras emergencias se pueden registrar, en nuestra región, tan temprano como finales de agosto o comienzos de setiembre (para *A. hybridus*) y a partir de allí, con condiciones ambientales favorables, los nacimientos ocurren de manera continuada durante la primavera y el verano. La presencia de esta maleza fue muy notable en los cultivos estivales de nuestra región, en particular en los de soja, durante las últimas campañas y su elevada abundancia relativa puede atribuirse a una gran diversidad de circunstancias que contribuyen a que se comentan errores de manejo más o menos graves. Entre ellos podemos citar:

- **Presencia de biotipos resistentes a glifosato, a herbicidas inhibidores de ALS** (p.e. met-sulfurón, clorimurón, diclosulam, imazetapir) y/o, recientemente informado, a 2,4D y dicamba. Probablemente por desconocimiento o falta de asesoramiento idóneo, se insiste en emplear este tipo de

herbicidas con escasa a nula actividad sobre la maleza en cuestión; luego, los intentos de corrección con otros herbicidas son de escasa efectividad, en general por tardíos.

- **Monitoreos insuficientes:** se toma conciencia del problema tardíamente, una vez que la población ha alcanzado niveles críticos

- **Tratamientos inoportunos** sobre plantas poco receptivas: es una maleza con una elevada tasa de crecimiento y con tamaño máximo para su control de 12 cm; a partir de allí, los rebrotes suelen ser el resultado más común. A esto hay que sumar errores frecuentes en la dosificación, aplicación y condiciones ambientales con las que son aplicados.

- **Falta de uso de herbicidas residuales:** si bien el empleo de este grupo de herbicidas es cada vez mayor en muchos casos se considera, erróneamente, que la coyuntura se puede resolver sólo con un tratamiento de postemergencia, lo cual resulta ser insuficiente y genera pérdidas significativas, además de la persistencia del problema.

- **Falta de uso de herbicidas de postemergencia:** los herbicidas residuales son de gran utilidad ya que contribuyen a reducir la magnitud del banco de semillas y a crear las condiciones apropiadas para el mejor desempeño de los tratamientos de postemergencia, hasta que el cultivo cierre el entresurco y pueda “defenderse por sí mismo”.

- **Problemas logísticos:** demoras entre que se detecta el problema y se dispone de los insumos y equipos necesarios para realizar el tratamiento químico; mientras tanto la maleza crece pudiendo exceder rápidamente el umbral aceptable para control eficaz.

- **Errores en la tecnología de aplicación:** la mayor parte de los herbicidas postemergentes disponibles para el control de los biotipos resistentes, tienen acción de contacto y requieren de una tecnología de aplicación específica en cuanto a número de impactos y tamaño de las gotas. Este detalle muchas veces se desconoce o bien los equipos aspersores no cuentan con los accesorios y regulaciones apropiadas.

- **Falta de repasos manual-mecánicos:** el control químico suelen no ser suficientes y quedan plantas vivas que producen semillas las cuales son distribuidas uniformemente por las cosechadoras y enriquecen el banco que regenerará la población en la próxima campaña. El repaso manual de los lotes



es una práctica común en los lotes de soja y algodón en el sur de Estados Unidos, pero recién está empezando a serlo en nuestra región.

- **Escasas rotaciones:** el predominio de la soja dentro de la secuencia (o el monocultivo) favorece la proliferación de la maleza. Por el contrario, la inclusión de maíz y de cereales de invierno favorece su manejo exitoso.

- **Dispersión por la vía antrópica:** el hombre a través de sus actividades, es el principal vector de esta maleza, en especial a través de las máquinas cosechadoras que no son sometidas a limpieza que las libere de las semillas.

- **Siembra sobre plantas vivas:** práctica ésta muy común en lotes ocupados tardíamente y con la aplicación de medidas uniformes, rutinarias o protocolizadas.

Desde el ámbito oficial y privado se está haciendo un gran esfuerzo para solucionar este problema en particular, no obstante es imprescindible entender que el yuyo colorado es sólo un “síntoma”, que hoy llama la atención por evidente pero cuya solución requiere, imprescindiblemente, del abordaje integral de una realidad que es sumamente compleja.