

# Hacia un uso racional de los herbicidas



**El control de las malas hierbas pasa por un uso limitado de herbicidas, sobre todo con bajo nivel de toxicidad**

**R**obert L. Zimdahl, un prestigioso malherbólogo americano, contaba la siguiente historia (adaptada) para ilustrar cómo los consumidores están empezando a dar su opinión sobre el rumbo que está tomando la agricultura del futuro:

La V Flota americana se encontraba de maniobras en el Atlántico. Una noche de mucha niebla, el vigía de guardia alertó al almirante de que se observaba una luz por el lado de estribor.

«¿Viene hacia nosotros o lleva nuestro mismo camino?», preguntó el almirante.

«Viene directamente hacia nosotros», contestó el vigía.

El almirante llamó al encargado de radio. «Envíe un mensaje a ese barco: vamos a colisionar, cambie su rumbo 20 grados».

El mensaje de vuelta fue: «cambien ustedes su rumbo 20 grados».

El almirante dijo: «envíe de nuevo: soy un almirante, cambie de rumbo 20 grados».

«Soy marinero de segunda, cambien ustedes de rumbo», contestó la luz.

A estas alturas el almirante se encontraba furioso, así que tras despacharse a gusto, ordenó: «envíe: soy un portaaviones, cambie su curso 20 grados».

La breve respuesta fue: «soy el faro de Finisterre, cambie su curso 20 grados».

Toda la V Flota cambió de rumbo.

El faro de los consumidores empieza a mandarnos señales acerca de sus temores sobre las tecnologías que se están desarrollando para controlar las malas hierbas y sobre el uso que hacemos de estas tecnologías. El público en general comienza a preocuparse por temas tales como los residuos de pesticidas en productos agrícolas, el impacto que éstos puedan tener en la salud humana y el medioambiente, la creciente dependencia de la agricultura en la química, y la

*La agricultura del s. XXI necesita cambios tecnológicos para aumentar la productividad sin perjudicar la salud humana y el medio ambiente. Para ello, será necesario seguir una de estas dos estrategias: hacer lo mismo, pero con nuevas herramientas (variedades transgénicas de cultivos más productivas y resistentes) o usar las herramientas ya disponibles de manera diferente, mediante conceptos como Agricultura Sostenible y Manejo Integrado de Plagas.*

\*Julio Menéndez Calle, \*\*Rafael de Prado Amián y \*\*Jesús Jorrín Novo. Profesores de la \*Escuela Politécnica Superior, Universidad de Huelva. \*\*Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes, Universidad de Córdoba.

aparición de nuevos cultivos transgénicos. Las grandes empresas de agroquímicos comienzan a constatar que ya no basta con un par de palmadas en la espalda, un par de explicaciones simples o la descalificación de un par de ecologistas militantes (por más que alguno de esos "pseudoeecologistas" estén pidiendo a

gritos ser descalificados) para satisfacer la demanda de información del público. En resumen, ya no basta con ser almirante.

Sin embargo, la ciencia y la tecnología aplicadas al ámbito de la agricultura han sido las únicas responsables de que el planeta Tierra sea todavía capaz de alimentar a la población que contiene (desequilibrios geopolíticos aparte). De hecho, y según las estimaciones de la FAO, la ingesta mundial de calorías se ha incrementado en un 18%, siendo en los países subdesarrollados donde este incremento ha sido mayor. Efectivamente, al reto de un crecimiento exponencial de la población mundial en este siglo que acaba, la ciencia y la tecnología respondieron con lo que se ha venido a llamar "Revolución Verde", basada en el uso de fertilizantes, protección de cultivos mediante pesticidas y uso de variedades de alto rendimiento. Si los ciudadanos comienzan a recelar de la agricultura, a pesar de que esta revolución en el modo de producir alimentos ha asegurado y va a asegurar la autosuficiencia de la Tierra en materia de nutrición hasta entrado en siglo XXI, ¿qué es lo que estamos haciendo mal?

Los retos de la agricultura siempre han sido, en primer lugar, satisfacer nuestras necesidades alimenticias y, en segundo lugar, proporcionarnos alimentos de calidad. Un nuevo requisito que obedece a las demandas de

las sociedades desarrolladas actuales es el del respeto al medio ambiente y el de preservar los recursos naturales como legado de generaciones futuras. El problema surge al intentar compaginar esta última demanda con una agricultura productiva cualitativa y cuantitativamente, que no esquilme los recursos naturales, no contaminante, y económicamente rentable.

Parece claro que las prácticas agrícolas desarrolladas a raíz de la II Guerra Mundial (la Revolución Verde) están llegando a un punto de inflexión en el que la acumulación de problemas, tales como los derivados



**La Agricultura Sostenible (en la imagen, laboreo de siembra directa) es una de las herramientas que se deben utilizar de cara al futuro agrícola.**



de la contaminación y degradación medioambiental (contaminación de aguas, erosión y salinización del suelo, deforestación, agotamiento de nutrientes...), empiezan a pesar más en la opinión pública que las obvias ventajas. Todo esto, unido a que no parece que se vayan a producir incrementos notables en la productividad de los cultivos tal y como los conocemos en la actualidad, nos lleva a una conclusión: el modelo de la Revolución Verde se está agotando.

### Las dos Revoluciones Verdes

La agricultura del siglo XXI necesita cambios tecnológicos importantes. Dichos cambios surgen o han de surgir del sector científico-técnico, tanto del ámbito privado como público, deben de ser evaluados y valorados en condiciones de campo, y, finalmente, deben de ser transferidos a los agricultores. Ahora bien, las estrategias de control que están surgiendo a la luz de las nuevas tecnologías parecen sugerir caminos a veces diametralmente opuestos. Es lo que se ha venido en llamar "estrategias KISS".

Hasta ahora, la estrategia KISS seguida en la agricultura ha sido «haz las cosas sencillas, estúpidas» (Keep It Simple, Stupid). Es decir, manejando pocas variables (fertilización, variedad de cultivo y pesticidas) se logra la productividad deseada, así que, ¿para qué complicarlo más? Siguiendo esta estrategia, el futuro radica en hacer lo mismo, pero con nuevas herramientas. Entre ellas se encontrarían el uso de variedades transgénicas de cultivos altamente productivos y más eficientes en la utilización de recursos; variedades adaptadas a zonas deprimidas y, por tanto, más tolerantes o resistentes a condiciones ambientales adversas y a agentes abióticos; variedades resistentes a microorganismos, malas hierbas, insectos; amén de disponer de una nueva batería de pesticidas selectivos y de alta actividad que sean menos medioambientalmente agresivos. En resumen, una opción muy atractiva y con resultados inmediatos... para el que pueda pagarla.

### Para el control de las malas hierbas el agricultor escogerá el método que le reporte más beneficios

La otra estrategia KISS pretende una agricultura menos dependiente en el uso de fertilizantes y agroquímicos mediante el uso exhaustivo de los conocimientos que se dispongan sobre el cultivo, el medio y las plagas. O lo que es lo mismo: «haz las cosas sofisticadas, inteligentes» (Keep It Sophisticated, Smarty).



Uso de variedades transgénicas para lograr una mayor producción sin el empleo de herbicidas y pesticidas (izq. maíz dañado por taladro y dcha., variedad híbrida autoprotegida contra esta plaga).

pero con costes de producción más asequibles para las economías menos desarrolladas, y resultados más previsibles.

Centrándonos en nuestro caso concreto, la pregunta sería: ¿cómo abordar en el futuro el problema de las malas hierbas? El control de malas hierbas radica hoy en día en el uso de



Siguiendo esta estrategia, el futuro radica, básicamente, en utilizar las herramientas ya disponibles de una manera diferente mediante conceptos tales como Agricultura Sostenible y Manejo Integrado de Plagas, conceptos que ya han sido ampliamente revisados en diversa bibliografía nacional y extranjera, y que por lo general se articulan en tres niveles de actuación:

- Nivel primario: integrar los métodos químicos, biológicos y físicos para asegurar el control de cada una de las especies individuales existentes en el ecosistema agrícola.
  - Nivel secundario: extender las estrategias de control empleadas, hasta el punto de asegurar que toda la flora arvense está considerada y controlada.
  - Nivel terciario: asegurar que las estrategias empleadas en el control de malas hierbas se integran en un sistema general de control de plagas y, de forma más general, en la totalidad del sistema agrícola.
- En resumen, una opción a medio-largo plazo con eficacia quizás menor que la anterior,

herbicidas. El mercado mundial de herbicidas a principios de la década de los 90 era el más importante cuantitativamente del conjunto de pesticidas (el 44 % de un total de 26.000 millones de dólares USA). Sin embargo, la preocupación que existe acerca de sus efectos secundarios sobre el medioambiente y la salud humana está provocando un movimiento hacia una mayor restricción en su uso. De hecho, la UE ha establecido un máximo de 0.1 ppb de cualquier pesticida en alimentos y bebidas y ha marcado directrices para una reducción del 50% en el uso de los mismos.

El control de malas hierbas deberá, por tanto, basarse en el futuro en un uso limitado de herbicidas, fundamentalmente de aquellos con bajo nivel de toxicidad y biodegradables, así como en un incremento de su eficacia, mediante técnicas de aplicación o formulaciones o mediante la obtención, por técnicas de ingeniería genética, de variedades resistentes a determinados tipos de herbicidas. Nuevas alternativas al uso de herbicidas incluirían la utilización de variedades de cultivo más competitivas (p.e. variedades con mayor actividad alelopática), obtenidas por técnicas de mejora clásica o ingeniería genética, y el empleo de medidas de control biológico, mecánico y cultural.

Un análisis racional y objetivo de la situación actual nos llega a decir que el deseo o la intención supera con creces a la realidad y que el uso de herbicidas es el mal menor en beneficio de una agricultura productiva y que en la actualidad no disponemos de métodos alternativos de protección de cultivos que puedan ser utilizados en el campo, o al menos para todas las situaciones. Las posibles alternativas, fundamentalmente biotecnológicas, se encuentran en fase de desarrollo y experimentación, por lo que podemos afirmar que existe un gran potencial, aún sin explotar.

### **Sí, pero ¿qué estrategia de control escoger?**

Debemos asumir que el futuro no trae una fórmula mágica para eliminar las malas hierbas de nuestros sistemas agrícolas. En cada caso, la elección de las opciones de control de malas hierbas debe ser hecha desde una perspectiva racional. Sin embargo, un programa de control "racional" no siempre implica que éste sea el más barato, el más sencillo o incluso el más eficaz a corto plazo. Sin embargo, e independientemente de que seamos más proclives a incluir elementos de una u otra estrategia KISS en nuestro programa de control de malas hierbas, es importante considerar que, en el futuro, el diseño de un programa integral de control de malas hierbas va a tener tres factores delimitadores:

#### **Factor 1**

Los agricultores son, ante todo, empresarios. Por lo tanto, están tan preocupados sobre los márgenes de beneficios y la productividad como cualquier otro hombre de negocios.

Consejo: antes de presentar un programa de manejo integrado de malas hierbas ha de haber respondido a preguntas tales como:

- ¿Existe la posibilidad de rotar cultivos? y, en caso afirmativo, ¿estas rotaciones le son económicamente rentables al agricultor? ¿Cómo puede afectar económicamente el retraso de la fecha de siembra?

- ¿Cuál es el coste de uso/compra de los nuevos aperos que se van a necesitar? ¿Y el coste/penalización por el establecimiento del nuevo sistema agrícola?

- ¿Cuál es la relación coste/eficacia del uso de una variedad transgénica resistente a herbicidas? ¿Sus rendimientos son iguales/mayores/menores que los de las variedades clásicas? ¿Presenta la misma resistencia a patógenos que las variedades clásicas o va a necesitar tratamientos suplementarios? ¿Me-

rece la pena tener que comprar semilla cada campaña en vez de producirla usted mismo?

#### **Factor 2**

La mayoría de los agricultores operan dentro de márgenes de beneficios relativamente estrechos y, como resultado, mantienen una filosofía sobre la administración de su negocio refractaria a la asunción de riesgos.

Consejo: los agricultores no son campos de experimentación ni reciben (aún) pluses por publicar en revistas científicas. Aconseje prácticas y productos ya ensayados en condiciones similares a las del problema en cuestión. Para la experimentación y desarrollo de nuevas técnicas ya están los organismos oficiales, empresas de agroquímicos y universidades, los cuales sí reciben pluses por investigar.

#### **Factor 3**

Los agricultores no suelen ser los consumidores últimos de los productos agrícolas que comercializan. Por ello, su preocupación sobre temas medioambientales se extiende, por lo general, hasta donde marca la legislación vigente (si para que por ley un tornillo sea

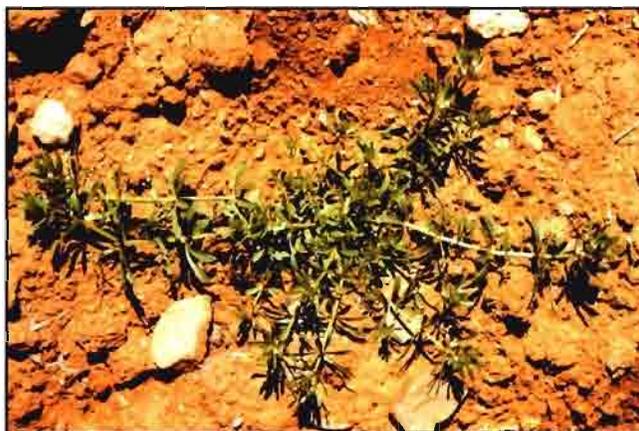
mente marcado por la ley no implica la negación del uso de herbicidas. Apueste, en lo posible, por los herbicidas ecológicamente menos agresivos y aplíquelos de una manera eficiente. Mantendrá la eficacia a dosis menores y ahorrará dinero. Recuerde al agricultor, y a sí mismo, que una buena barra de tratamientos, equipada con buenas boquillas (a ser posible, con menos de un año de antigüedad), al volumen de caldo correcto, a una velocidad moderada y en condiciones climáticas favorables pueden hacer maravillas.

Una vez contemplados estos tres factores en el diseño de la estrategia, habrá que tener en cuenta los criterios de rentabilidad a medio y largo plazo del agricultor. El coste directo de una opción de control es un asunto importante, pero es más importante la ganancia neta resultante del uso de dicha opción, y si esa ganancia neta se mantendrá a lo largo del tiempo. Es decir, se trata de diseñar un modelo sostenible de control de malas hierbas. En cada opción de manejo ha de considerarse cómo afectará ésta a la comunidad arvense, y si estas comunidades, al verse alteradas, plantearán a su vez nuevos, mayores y más

onerosos problemas de control. El desarrollo de biotipos resistentes a herbicidas, el flujo de genes entre variedades transgénicas y silvestres y las inversiones de flora hacia especies de control más difícil son algunos ejemplos de ello. En la actualidad, no existe ningún modelo capaz de predecir con seguridad la evolución de una determinada comunidad de malas hierbas, ya que son demasiadas las variables a estudiar, y una variación inesperada de alguna de ellas puede desestabilizar el modelo. Así pues, los modelos de control de malas hierbas deberán contemplar estos fenómenos como inevitables si no se previenen. Una buena opción

sería incluir al menos una rotación de herbicidas o una labor mecánica en el sistema de manejo.

Como resumen, la elección más racional de las diferentes opciones de control ha de considerar las especies de malas hierbas presentes en el agroecosistema, las rotaciones posibles, el sistema de cultivo, las características del suelo, incluyendo el potencial de erosión, la relación coste/beneficio del método a usar y el posible efecto que puedan tener los nuevos agentes químicos y genéticos introducidos en el ecosistema. La elección, entonces, deberá ser aquella que contemple un abanico de opciones empleables en el campo en cuestión de tal manera que maximice la rentabilidad a largo plazo y minimice el impacto medioambiental. ■



Se trata de diseñar un modelo sostenible de control de las malas hierbas.

un tornillo basta con que tenga rosca y una muesca en el extremo, ¿para qué pintarlos de verde?).

Consejo: como ya se ha dicho, "racional" no siempre ha de significar "más barato" o "más fácil". Que el consumidor se preocupa más que nunca por el impacto que las prácticas agrícolas tienen sobre el medio ambiente es un hecho. Y no hay que olvidar que los gobiernos legislan en función de las necesidades de los consumidores (al fin y al cabo, todos somos consumidores). Tenga en cuenta el respeto por el medioambiente durante el diseño de un programa de lucha integrada, no sólo porque sea éticamente correcto, sino porque tarde o temprano será un valor añadido al precio de la cosecha. Por otra parte, el cuidado del medio ambiente más allá de lo estricta-