

Evolución de la tecnología mecánica para el control de las malezas

Luis Márquez¹

Introducción

La historia de la Agricultura va unida al desarrollo de unas prácticas culturales que permiten la defensa del cultivo en un medio natural, mas o menos adverso, en el que se desarrollan otras plantas, a las que designamos como malezas, que compiten por el agua y los nutrientes que se encuentran en el suelo. Primero las herramientas manuales, como el machete y la rozadera, y después otras más perfeccionadas, como el arado romano, se convirtieron en útiles imprescindibles para la actividad agrícola. Han pasado mas de 10.000 años desde los comienzos de la Agricultura en los confines de la Mesopotamia (Summer), pero se puede decir que, hasta hace muy pocos años, las herramientas han seguido siendo las mismas, mas o menos robustecidas, en las que el aporte tecnológico se limitaba a mejores materiales y a la disponibilidad de cientos de caballos de potencia en los tractores que las arrastran. Es mas, en determinadas circunstancias, en bastantes regiones de la tierra, tanto desarrolladas como en vías de desarrollo, sigue siendo el machete y la azada, herramientas imprescindibles para el control de las malezas. Sin embargo, hace relativamente pocos años, llega a la agricultura una herramienta nueva: los productos herbicidas, los cuales permiten cambiar las formas tradicionales de actuación, apareciendo el "carro herbicida" para la aplicación de estos nuevos productos que ofrecen nuevas posibilidades: la escarda química. Pero cuando parece que todo puede estar resuelto, volvemos a mirar a las herramientas clásicas para el control de las malezas, ante la preocupación de los residuos químicos derivados de la utilización de los herbicidas. En consecuencia, los aspectos económicos y los aspectos ambientales marcan, en estos momentos, la evolución del equipo mecánico necesario para el control de las malezas que compiten con las especies cultivadas.

Técnicas de control.

La destrucción de cualquier vegetal se puede realizar mediante dispositivos mecánicos que sean capaces de llevarlo a unas condiciones que impidan su desarrollo y fructificación, de manera que se evite la competencia con el cultivo que interesa proteger, pero también la producción de semillas que sea banco de infestación para años sucesivos. Lógicamente, las especies de malezas que compiten con un determinado cultivo son las que se desenvuelven bien en las condiciones más favorables para ese cultivo, en general las próximas botánicamente a la especie cultivada, o bien malezas muy agresivas que se adaptan a situaciones de medio muy diversas, especialmente en suelos de reciente roturación.

Cuando la procedencia de la maleza se basa en el banco de semillas disponible en el suelo, generalmente originado a través de los años de cultivo en un determinado medio, puede ser interesante, como elemento de control, "engañar" a las semillas para que germinen en una situación que evolucionará desfavorablemente, o en la que sea fácil su control.

En otras ocasiones, cuando se trate de malezas persistentes, fuertemente implantadas, se necesitará un verdadero trabajo del suelo para proceder a reducir su daño potencial, previamente a la implantación del cultivo, aunque también durante el desarrollo de éste. Pero no todas las malezas responden de la misma forma a las acciones mecánicas. Mientras que algunas a ser cortadas por su tallo o sus raíces, mueren con facilidad, en otras, este corte facilita su dispersión. Indiscutiblemente, a medida que las malezas se encuentren con menores niveles de desarrollo, cualquier acción mecánica, pero también química, les produce un nivel de daño

¹ Dr. Ing. Agrónomo. Universidad Politécnica de Madrid (España). E – mail: lmarquez@iru.etsia.upm.es

superior, lo cual puede aprovecharse para facilitar su control. Además, cuando se utilizan medios químicos, la forma de actuación de los productos herbicidas y su selectividad condiciona el equipo mecánico que se encarga de aplicarlos, tanto mediante pulverización con gotas de diferente tamaño y grado de cobertura, como utilizando técnicas alternativas.

Por otra parte, a medida que se incrementa el conocimiento sobre el comportamiento de las malezas, se encuentran medios alternativos, como la destrucción celular con calor en determinadas fases de desarrollo que favorecen el proceso desde el punto de vista de la reducción de los costes energéticos que estas técnicas exigen. En consecuencia, una revisión de la evolución de la tecnología mecánica para el control de las malezas hay que hacerla revisando todos los grupos de máquinas que inciden sobre los aspectos aquí comentados.

Labranza primaria de los suelos.

Puede considerarse la base del control de las malezas en los campos de cultivo. La destrucción de cualquier vegetal presente depende de la forma en la que se mueva el suelo, que, por otra parte, se necesita para conseguir una densidad aparente que facilite el desarrollo radicular en el perfil del suelo explorado por las raíces. Mientras no aparecieron productos herbicidas, los implementos para el laboreo primario del suelo, como los arados, las gradas, los rotocultores o el chisel, permitían que, cuando la semilla de la planta cultivada llegaba al terreno, no tuviera competencia con la maleza. Si esto no resultaba suficiente, previamente las técnicas de roza y quema iniciaban la destrucción, facilitando el trabajo de los implementos agrícolas.

Sin embargo, esto, que ha sido de gran interés en la agricultura "productivista", se ha convertido una de las principales causas de erosión y desertificación de suelos, especialmente en situaciones de fragilidad del medio. Cuando se analiza la evolución del arado en la historia de la Humanidad, se observa que del arado romano, "surcador", se pasó al desarrollo de la vertedera para controlar la vegetación natural en el clima lluvioso de la pradera centro-europea, más productiva que el medio mediterráneo, pero en la que solo "volteando" el suelo se conseguía interrumpir, aunque fuera por poco tiempo, el desarrollo de las malezas, para facilitar la implantación de los cultivos anuales.

Progresivamente se pudo observar que la descomposición anaerobia de los residuos orgánicos aportaba fertilizante nitrogenado que ayudaba en la producción, por lo que el arado volteador se impuso incluso en condiciones más áridas, con los consiguientes perjuicios ambientales. La historia de la Humanidad está marcada por el efecto negativo del arado volteador en regiones en las que nunca debía de haber llegado, pero que era la única defensa para asegurar la cosecha, y la comida, durante muchos siglos. Los problemas derivados de la utilización de estas técnicas agresivas para el medio se incrementan con la motorización de la agricultura, que suministra energía mecánica, a bajo coste, capaz de controlar muy eficazmente la vegetación adventicia, pero a costa de romper la estructura del suelo.

Es en el primer tercio del siglo XX, cuando se buscan soluciones alternativas, como la labranza "vertical" basada en la utilización del chisel, suficiente para modificar la densidad aparente del suelo, aunque la eficiencia en el control de la maleza se llegue a reducir en un 50% de la que se consigue volteando el suelo. El inicio del desarrollo y la utilización de los herbicidas viene en ayuda de lo que se perdía al no utilizar una herramienta de volteo del suelo, pero, con el tiempo, los residuos que aparecen, y que no siempre se eliminan con rapidez, exigen estudiar procedimientos complementarios.

Control de malezas con el laboreo secundario.

La vegetación adventicia que compite con el cultivo, encuentra en el banco de semillas del suelo recursos abundantes para reproducirse, lo cual sucede a partir del momento en el que el suelo queda despejado (laboreo primario), o cuando las condiciones son favorables a lo largo del ciclo de cultivo. Indiscutiblemente esta invasión competitiva es mucho mayor si previamente no se ha realizado el control con implementos aptos para el laboreo secundario.

En general, durante bastantes años, los implementos de laboreo secundario aptos para la escarda mecánica, también han ayudado a preparar el lecho de siembra, pero, en la mayoría de los casos, su trabajo solo se realiza correctamente cuando el suelo se encuentra desnudo. Cualquier residuo superficial suele producir el embozado de las herramientas para el acabado del perfil; de aquí el interés del agricultor por mantener el suelo desnudo, expuesto de esta manera a los fenómenos erosivos. Las gradas de discos y los cultivadores pueden considerarse como implementos adecuados para el control de las malezas, aunque no estén exentos de inconvenientes. En el caso de las gradas de disco el desplazamiento lateral del suelo y el corte de la parte aérea de las plantas emergidas aseguran su efecto destructor, aunque cuando se trocean los estolones de algunas malezas se facilita su propagación.

En el caso de los cultivadores de brazos se necesita contar con rejas extirpadoras, ya que el efecto directo sobre las malezas se basa en el corte de las plantas a una cierta profundidad, aunque de los cultivadores de brazos flexibles con rejas escarificadoras, utilizados en determinadas circunstancias, puede conseguirse efectos secundarios, como la falsa siembra, que induce la germinación de semillas de malezas, para su control antes de la implantación del cultivo.

A medida que aumenta la preocupación por la conservación del suelo, han aparecido aperos que pueden controlar la maleza sin destruir el residuo superficial que controla la erosión. Los escardillos rígidos de ala ancha ("sweep", las barras escardadoras ("rod-weeders") y las azadas giratorias de disco estrecho ("rotary-hoes") son ejemplos de esta posibilidad, aunque ofrezcan limitaciones en suelos secos y pedregosos, o cuando la maleza se encuentra muy desarrollada. Estos equipos de laboreo secundario también pueden utilizarse en las binas que controlan la maleza durante el periodo de cultivo, aunque exijan para hacerlo una colocación espacial apropiada en relación con la posición que ocupan las plantas cultivadas.

Equipo mecánico en la lucha química.

La necesidad de aplicar productos herbicidas de alta tecnología, de una manera muy precisa, en cantidades mínimas por unidad de superficie, ha obligado desarrollar un equipo mecánico especializado a partir de lo que fueron los primeros "carros herbicidas". La generalización de las aplicaciones realizadas por pulverización han llevado al desarrollo de pulverizadores hidráulicos (por presión de líquido), con barra portaboquillas horizontal, que son los que garantizan la mejor distribución superficial, con gotas de tamaño apropiado, en función de la forma de actuación del producto considerado.

Conseguir una gota gruesa, necesaria para la acción de un herbicida sistémico de acción foliar, o un herbicida de acción radicular, que exigen gotas relativamente gruesas, y de un herbicida de acción por contacto que necesita que sea aplicado cubriendo los meristemos en crecimiento, puede hacerse con facilidad modificando la presión de trabajo y el tipo de boquilla utilizada. Pero no hay que olvidar que un buen equipo para la aplicación de herbicidas debe de tener:

- o Depósito resistente, fácil de limpiar (preferentemente de materiales plásticos).
- o Bombas que aseguren la impulsión con independencia de la presión de trabajo (de pistón o de pistón-membrana).
- o Sistemas de regulación proporcional al avance (al menos un sistema de regulación por retorno proporcional CPM).
- o Sistema de barras portaboquillas robusto y estable, con dispositivo que mantenga la horizontalidad con respecto al suelo si se superan los 12 m de anchura de trabajo.
- o Filtros escalonados y con mallas apropiadas para el tipo de boquillas que se utilizan.

Se puede decir que, aun contando con los avances que proporciona la electrónica, ha sido la evolución de las boquillas, junto con la incorporación del aire a la gota pulverizada, o en forma de cortina, los aportes más significativos en los equipos de aplicación de herbicidas químicos. Por otra parte, el desarrollo de humectadores

para la aplicación de herbicidas por contacto, aporta nuevas soluciones al control de las malezas en los prados y en las interfilas de los cultivos permanentes.

Nuevas perspectivas en el control de malezas.

El continuo avance del conocimiento hace posible la presencia de otras alternativas para el control de las malezas, diferentes a lo que ha sido la lucha mecánica tradicional y la química que no siempre asegura la eficacia, a la vez que puede suponer un riesgo ambiental.

En los últimos años, unidos a una agricultura marginal, como es la biológica, pero fuertemente apoyada por subvenciones en los países en la que la producción de alimentos es excedentaria, han aparecido equipos para el control térmico de las malezas, cuya acción es muy diferente del propio proceso de quemado. Se trata de conseguir, con una fuente de calor, la destrucción de las células de las plantas indeseadas que se encuentran en una situación sensible.

Con esta forma de actuar, combinada con los efectos que sobre las malezas tiene las siegas en determinados periodos críticos, se hace mas fácil el control, aunque siempre viene condicionado por la oportunidad de intervención.

Literatura citada

- Choisir Les Outils de Travail du Sol. P. Barthelemy y al. ITCF Paris 1991.
- Dinámica y Mecánica de Suelos. Victor Sánchez-Girón. Ediciones Agrotécnicas. Madrid 1996.
- El perfil cultural S. Henin; R. Gras; G. Monnier. Mundi-Prensa. Madrid 1991.
- Labranza vertical. N. E. Noaco. CREA. Cuaderno de actualización nº 26. Julio 1981 Argentina.
- Laboreo de conservación. Seminario ETSIA-COIA Madrid. Revista Agricultura. Suplemento noviembre 1980
- Maquinaria para la preparación del suelo, la implantación de los cultivos y la fertilización. L. Márquez. B&H Editores. Torrelodones (Madrid). Enero 2001.