

«¿Mala hierba nunca muere?» ¿O tal vez cambia la flora arvense?

Observaciones en los campos de Aragón

Alicia CIRUJEDA RANZEBERGER*
Joaquín AIBAR LETE**

* Unidad de Sanidad Vegetal. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Instituto Agroalimentario de Aragón- IA2 - (CITA-Universidad de Zaragoza), Zaragoza, Spain.

** Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural. Escuela Politécnica Superior de Huesca. Instituto Agroalimentario de Aragón- IA2 - (Universidad de Zaragoza-CITA), Zaragoza, Spain.

Existe una disciplina o especialidad incluida en la Sanidad Vegetal denominada malherbología. Tal vez puede sorprender si decimos que se trata de una especialidad muy generalista, ya que un malherbólogo puede estar trabajando con cultivos muy diversos (leñosos, anuales o ambas cosas a la vez), en situaciones agronómicas muy distintas (regadío, secano, invernadero, campo) y puede dedicarse a los más variados métodos de control (técnicas culturales como retrasos de siembra, control mecánico, uso de herbicidas). También encuentran su campo de trabajo fisiólogos vegetales por ejemplo estu-

diando los mecanismos de desarrollo de resistencia a herbicidas de las malas hierbas o genéticas que, por ejemplo, pueden contribuir a dilucidar la procedencia de nuevas hierbas invasoras. Por ello, pueden trabajar juntos en temas de malherbología ingenieros agrónomos, botánicos, ingenieros industriales especializados en maquinaria, químicos especialistas en herbicidas, biotecnólogos, etc.). También para los ecólogos, las malas hierbas son unas especies muy interesantes, ya que sus estudios sobre su relación entre insectos y hongos están arrojando resultados aplicables al control biológico de plagas. Cada uno aporta su visión al conjunto enriqueciéndolo.

El artículo que sigue pretende aportar información sobre cambios observados en la flora arvense en los campos de cultivos extensivos, como ejemplo en Aragón. Este mismo artículo escrito por un especialista en genética, por un fisiólogo vegetal o por un historiador tendría un carácter diferente al que le vamos a dar nosotros, agrónomos malherbólogos. Nos centraremos en aspectos botánicos y agronómicos.

Cabe explicar que las



Figura 1. Detalle de Avena sterilis (avena loca o ballueca).



Figura 2. Las vistosas flores de *Papaver rhoeas* son conocidas desde la edad de bronce.

mala hierba «histórica», la amapola (*Papaver rhoeas* L.), normalmente denominada ababol en Aragón (fig.2). Parece ser tan antigua como el cereal al que ha acompañado durante miles de años; se cree que procede de Europa acompañando los campos de cereal desde la edad de bronce. Y, efectivamente, *Papaver rhoeas* sigue encontrándose en nuestros campos. Las flores vistosas de color rojo son muy llamativas y todo el mundo la conoce, pero ¿y otras plantas más discretas o menos conocidas? ¿Son las mismas que había hace unas décadas? ¿Aparecen nuevas? De todo esto vamos a hablar en este artículo.

comúnmente denominadas «malas hierbas» reciben otros nombres y también es frecuente denominarlas «flora arvense». Un subgrupo lo compone la «flora mesícola» que es aquella que acompaña a la «mies», al cereal de invierno.

Malas hierbas en la historia

Desde el momento en el que las personas practican agricultura, sembrando diferentes especies con el objetivo de recolectar sus tallos, flores, tubérculos, frutos o semillas, surge el concepto de «mala hierba» entendiéndose por aquella la que crece junto al cultivo y compite con él. Sin entrar en muchos detalles históricos, podemos compartir una cita bíblica sobre la temida mala hierba denominada cizaña (*Lolium temulentum* L.), que acompañaba al cereal desde hace miles de años (Mateo 13:24-30) y que, afortunadamente, no crece ahora en España, si bien sí lo hace otra especie del mismo género, *Lolium rigidum* Gaud. (el vallico).

Otra especie conocida desde la antigüedad es la avena loca (*Avena sterilis* L. y también *A. fatua* L.) (fig.1). Ya hablan de ellas los romanos (Virgilio en las Georgicas (I, 154) y Ovidio (Fasti, 675-684) y los árabes. Así mismo aparece citada en la obra adendada de Alonso de Herrera (1513), publicada por la Sociedad Económica Matritense en 1818.

Tenemos otro ejemplo de una

Cambios en la percepción de «mala hierba» en el tiempo

A los agricultores y a los agrónomos nos preocupan aquellas especies que son más difíciles de controlar. En cultivos extensivos de Aragón se han descrito, en cereales de invierno, resistencias a herbicidas en *P. rhoeas* y en dos gramíneas, el vallico (*Lolium rigidum*) y la avena loca o ballueca (*Avena sterilis*). El hecho de que desarrollen resistencias significa que los agricultores ya no pueden eliminarlas utilizando determinados herbicidas y que necesariamente tienen que utilizar otros métodos de control. Se trata de un reto que preocupa tanto que, incluso en las líneas prioritarias para los proyectos de investigación financiados por el INIA y el Ministerio



Figura 3. Una planta invasora, *Abutilon theophrasti*.



Figura 4. La vistosa flor de *Agrostemma githago*.

de Economía y Competitividad, se priorizan estudios que se centren en esta problemática.

Otras especies de actualidad son las denominadas «invasoras». Un ejemplo lo es *Abutilon theophrasti*, presente en España desde los años 80 (ZARAGOZA, 1982) y ya imposible de desligar de los campos de maíz en Aragón y Cataluña (fig.3). Esta especie llegó con semillas de maíz y soja para pienso contaminadas desde zonas en las que se había cultivado como planta de uso textil. Se abandonó su cultivo, se sustituyó por el maíz; sin quererlo, se cosecharon sus semillas como mala hierba junto con el nuevo cultivo y se empezaron a «exportar». El flujo de cultivos y materiales trae nuevas especies preocupantes.

¿Eran similares las especies que daban problemas a los agricultores hace 50 años?

Nuestros abuelos y parientes agricultores nos cuentan que en su infancia iban a «escardar» a los campos. «Escardar» viene de «sacar cardos». Para ello usaban unos aperos muy simples de madera, una especie de pinza para arrancarlos. ¿Por qué le daban importancia a estas plantas como malas hierbas? Porque las espigas molestaban y dañaban a los segadores, que pasaban horas con sus hoces cosechando los campos de cereal. Así, durante miles de años, antes de ser inventadas las cosechadoras,

los cardos eran unas especies consideradas muy nocivas. Hoy día es una planta poco problemática, ya que los herbicidas comunes controlan a los cardos fácilmente y no les «pincha» a las cosechadoras.

Otro ejemplo de especie importante antes y no ahora, es la neguilla (*Agrostemma githago* L.) (fig.4). Su flor con pétalos rosados rodeados por unos largos sépalos es fácilmente reconocible. Nuestros antepasados la conocían bien y la temían, sus semillas son tóxicas. Los métodos mecánicos de separación con cribas actuales facilitan la separación de estas semillas de los granos de cereal. Antiguamente era más difícil y la mezcla de harina de trigo con harina de las semillas de neguilla provocaba una toxicidad con síntomas similares a gastroenteritis, llevando incluso a la muerte en casos de intoxicaciones graves.

Existen ejemplos contrarios de especies, ahora problemáticas, que no lo eran antes.



Figura 5. Las cosechadoras simbolizan la mecanización alcanzada en el campo.

Leemos en ZARAGOZA y MAILLET (1976) que la avena loca no era una especie problemática en los años 70 en la provincia de Zaragoza, en la que empezaba a verse aquí o allá de forma aislada, en concreto en su prospección la identificaron en un campo de entre 17 (6%).

¿Qué ha causado estas diferencias? La mecanización y la intensificación de la agricultura han provocado que algunas malas hierbas de «antes» ahora no nos preocupen y aparezcan otras que sí complican la vida a agricultores y malherbólogos.

Cambios en la tecnología usada en los campos

Son ampliamente conocidos los cambios ocurridos en la agricultura europea, española y aragonesa desde los años 50, aproximadamente. La mecanización ha sido un avance impresionante que ha sustituido la mano de obra de miles de personas. Estas personas viven ahora mayoritariamente en las ciudades, son las miles de familias que en nuestro país encontraron una alternativa laboral, lamentablemente casi sólo en los grandes núcleos urbanos, dejando las zonas rurales fantasmalmente abandonadas. Los tractores con sus aperos sustituyeron a las «caballerías» en las labores preparatorias a la siembra, para enterrar el fiemo y la paja. Las trilladoras y más tarde las cosechadoras consiguen recoger el grano de una forma escandalosamente más rápida y con un ahorro exagerado de personas implicadas (fig.5). No dio tiempo. No se pudo crear un tejido social



Figura 6. Grupos de *Salsola kali* (*capitana*) se acumulan en obstáculos empujadas por el viento.

en los pueblos que acogiese a tanta mano de obra, habiendo posibilidades de empleo en las ciudades. El cambio fue demasiado repentino y el entorno natural, demasiado seco y pobre.

A la mecanización se añade el uso de los abonos químicos, que se popularizaron en nuestro país desde que en 1840 el alemán Justus von Liebig cuantificó las extracciones de nutrientes del suelo que llevan a cabo las plantas y comprendió que si se añadían en forma de abono artificial se podían obtener cosechas mucho más abundantes. Aportar y extraer. Ya no hacía falta estiércol y, de repente, se disponía de nutrientes para todas las parcelas y no sólo para aquellas hasta las que alcanzaba el fiemo de las ovejas del pueblo. Más adelante, el uso de productos fitosanitarios también supuso una reducción de la mano de obra necesaria para escardar los campos, a mano y usando aperos arrastrados por las mulas.

Otra aportación importantísima fue la mejora vegetal. La selección genética trajo nuevas variedades de cultivos al campo, capaces de aprovechar mejor los fertilizantes químicos y gastando gran parte de su energía en producir el fruto o semilla que se cosecha e invirtiendo menos en el crecimiento de la planta, es decir en paja, generando plantas con tallos más bajas. Inconvenientes: la planta gasta menos



Figura 7. Detalle de *Ranunculus arvensis*, planta que todavía se encuentra en Aragón.



Figura 8. Infestación de *Bromus diandrus* en un campo de cereal.

en su defensa propia invirtiendo menos en grosor de cutícula, pilosidad, etc. y es, por tanto, más sensible al ataque de insectos, hongos y otros patógenos. Por tanto, son variedades que necesitan ser abonadas para producir y necesitan ser protegidas contra patógenos. Son muy productivas pero muy sensibles. También cambian las fechas de siembra, hay variedades de ciclos más cortos y otras de ciclos más largos (con consecuencias para el establecimiento de las malas hierbas). Al conjunto de estas técnicas se la ha denominado «revolución verde», lo que le mereció a su «inventor», el Ingeniero Agrónomo Dr. Norman Borlaug, el reconocimiento internacional de Premio Nobel de la Paz en 1970.

Todos estos cambios han tenido un efecto social sobre el campo impresionante que, no cabe olvidar, rompen con miles de años de técnicas agronómicas similares. Se puede hablar de una nueva era en la agricultura.

¿Cómo responde la flora arvense a estos cambios? Especies de malas hierbas «viejas» y «nuevas».

Como es lógico esperar, los cambios agronómicos que han supuesto una revolución para la sociedad rural lo han sido también para la

flora arvense. Por ejemplo, la conocida capitana (*Salsola kali* L.) que rueda por los paisajes esteparios aragoneses arrancada por el cierzo y dispersa de esta manera sus semillas (fig.6). Se ha vuelto la «reina» de los secanos en unas décadas. Germina en verano, cuando se ha segado ya el cereal. Posiblemente haya influido el hecho de que hay muchos menos rebaños de ovejas pastoreando en el campo. Las ovejas comen gustosamente las plantas jóvenes de la capitana en los rastros, siempre y cuando sea aún tierna. Por ello, la especialización de los agricultores y la intensificación ha favorecido a esta especie de forma indirecta, a través del monocultivo de cebada y la pérdida de

rebaños de ovejas. Había menos quejas hacia esta especie hace unos siglos.

Las malas hierbas también muestran una diferente sensibilidad hacia la aportación de fertilizantes químicos. Hay pocos estudios en esta dirección pero WILSON *et al.* (1990) ensayaron el crecimiento y producción de semillas de algunas especies ahora consideradas raras en nuestros campos y obtuvieron resultados muy llamativos. Así como las variedades de cereal han sido mejoradas para asimilar bien los nutrientes aportados y producir más semillas, algunas especies de malas hierbas hacen lo contrario. El abono les causa una importante reducción en el crecimiento y en la producción de semillas. Su óptimo está



Figura 9. La llamativa *Centaurea cyanus* de nuevo presente en algunas zonas.

en suelos más pobres. El exceso de nutrientes les causa problemas. Podríamos compararlo con plantas «obesas» alimentadas por azúcares refinados (equivalente a los fertilizantes químicos) y otras más «esbeltas» que quieren comer de forma más integral, comiendo fibra y sin azúcar refinado (equivalente a los nutrientes liberados por la materia orgánica del suelo lentamente). Ejemplos de especies que reaccionan mal al incremento de nutrientes en el suelo son *Papaver argemone*, *P. hybridum*, *Ranunculus arvensis*, *Valerianella rimoso*, etc., según WILSON *et al.* (1990). En estos casos hablaríamos de malas hierbas «viejas», que no se han adaptado a la revolución verde. ¿Son realmente malas hierbas? Como vemos, son poco competitivas, por lo que posiblemente aporten pocos inconvenientes al agricultor pero, a cambio, posiblemente tengan aspectos beneficiosos que desconocemos.

Volvemos a especies conocidas desde la antigüedad. La avena loca (*Avena sterilis*) y también *Papaver rhoeas* son especies perfectamente adaptadas a elevadas dosis de nutrientes en el suelo; cuanto más abono, más crecimiento y mayor producción de semillas. Su perfecta adaptación al ciclo de cultivo del cereal con emergencias posteriores al mismo y muy escalonadas así como una lluvia de semillas espontánea anterior a la cosecha del cereal han favorecido que en Aragón y España, en general, sean de las malas hierbas más abundantes y más difíciles de controlar. Como ya se ha comentado, la avena loca la conocían los romanos (VIRGILIO, *Georgicas I*, 210-212) y los árabes de *Al-Andalus* como mala hierba en cereales y se temía en España en tiempos de la Ilustración e, incluso, en 1800 la Real Sociedad Económica Aragonesa instauró un premio a aquella persona o entidad que ofreciera soluciones para combatirla. No obstante, su problemática claramente ha ido en aumento gracias a los monocultivos y los fertilizantes químicos.

Las fechas de siembra también afectan la presencia de las malas hierbas. Con el fin de aumentar las productividades, el cereal de invierno ahora se suele sembrar antes que hace unas décadas y esto ha favorecido la presencia de algunas especies como *Bromus diandrus*. Esta especie presenta una germinación muy agru-

pada después de las primeras lluvias de otoño. Las siembras tempranas provocan que, a menudo, esta especie ahora germine dentro del cultivo del cereal mientras que antiguamente esa emergencia habría sido labrada antes de sembrar el mismo. Si a esto le unimos la facilidad que tiene este género, *Bromus*, para las germinaciones superficiales, se entiende que en fincas en las que se haga escaso o nulo laboreo, proliferen con más frecuencia.

¿Es irreversible este cambio?

Leyendo bibliografía nos llama mucho la atención que hay investigadores de otros países europeos que afirman que en sus suelos no quedan ya semillas de muchas mesícolas «viejas». Incluso muchas de estas plantas, antes comunes en los sembrados, están incluidas en listas rojas regionales de protección, aunque no es el caso de Aragón, cuyo catálogo de especies amenazadas de flora no contiene ninguna mala hierba mesícola (ALCÁNTARA *et al.*, 2007).

La posible «vuelta» de estas especies dependerá básicamente del manejo de los campos. Técnicas de cultivo más similares a las anteriores a la «revolución verde», sin utilizar fertilizantes químicos como, por ejemplo, las practicadas en agricultura ecológica, también son una oportunidad para estas especies que han acompañado los campos de cereal durante miles de años. Esto será posible siempre y cuando queden semillas viables en el suelo. Es el caso del azulete o *Centaurea cyanus*, emblemática especie en el norte de Europa, llamada en alemán,



Figura 10. *Malva sylvestris*, muy conocida también por sus propiedades medicinales, muchos años ya no es anual en Aragón.

Kornblume, flor del grano (de cereal) (fig.9). Inexistente en gran parte de Aragón, vuelve a causar problemas en zonas concretas en campos de cereal en los que apenas se practican rotaciones de cultivo. Allí el emblemático azulete ha vuelto, pero de forma demasiado abundante para nuestros intereses. A favor de él cabe decir que se ha demostrado que sus flores, néctar y polen atraen sírfidos, insectos beneficiosos desde el punto de vista de control integrado de plagas (GÉNEAU *et al.*, 2012).

También los campos de algunos cultivos menos frecuentes, como la esparceta, pueden favorecer la presencia de las mesícolas raras. Se trata de un cultivo forrajero con un manejo muy extensivo. No se fertiliza ni se usan herbicidas durante sus 3 años de cultivo. Normalmente sólo se lleva a cabo una siega o pastoreo por año. La prospección de estos campos en los años 2011-12 ha arrojado datos interesante y se han encontrado con cierta frecuencia especies como *Agrostemma githago*, *P. hybridum*, *Alyssum alyssoides*, etc. ausentes en campos de cereal cercanos (CIRUJEDA *et al.*, 2013).

Otros factores que afectan a la flora arvense

Existen otros factores independientes a la agronomía que afectan a la flora. Por ejemplo, el aumento de la temperatura provocado por el cambio climático, también repercute en ella. Se incrementan los casos de perennización de especies que antes eran anuales pero que sobreviven todo el año tras inviernos suaves. En Aragón, por ejemplo, *Malva sylvestris* y *Conyza* spp. muchos años sobreviven a las heladas invernales, cada vez menos intensas, perennizándose (fig.10). En un estudio realizado en la provincia de Zaragoza, comparando la flora en los campos de cereal en los años 70 con la presente en los años 2007-09, aparecen especies «nuevas» no encontradas 30 años antes. Por ejemplo, *Heliotropium europaeum* L., especie de emergencia veraniega que ahora germina antes, favorecida por el incremento de temperaturas. También *Calystegia sepium* L., *Phalaris minor* Retz, *Sorghum halepense* (L.) Pers. y *Xanthium strumarium* L., pertenecientes al grupo de las termófilas, fueron encontradas en campos de cereal en los años 2007-09 y no 30 años antes (CIRUJEDA *et al.*, 2011). Esto no quiere decir que no existiesen en los años 70, sino que emergían más tarde en los rastrojos de los cultivos.

Conclusión

Como conclusión podemos afirmar que la flora arvense de los cultivos se ha ido adaptado al impacto de las técnicas de cultivo, siendo muy diferente la actual de la que había hace unos 70 años, que es cuando comenzaron los cambios más drásticos en la tecnología agrícola. A pesar de dichos avances técnicos sigue habiendo muchos problemas de falta de control debido a los diferentes motivos expuestos. Por tanto, «mala hierba, aunque sea otra, sigue sin morir».

Referencias bibliográficas

- ALCÁNTARA M., GOÑI D., GUZMÁN D., PUENTE J. 2007. *Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón. Flora*. Ed. Gobierno de Aragón, Dep. de Medio Ambiente, Huesca, 399 pp.
- CIRUJEDA A., AIBAR J., ZARAGOZA C. 2011. Remarkable changes of weed species in Spanish cereal fields from 1976 to 2007. *Agonomy for Sustainable Development*, 31, 675-688.
- CIRUJEDA A., MARÍ A., MURILLO S., AIBAR J., ZARAGOZA C. 2013. *La flora arvense en el cultivo de la esparceta (Onobrychis viciifolia L.) aumenta la biodiversidad vegetal*. XIV Congreso de la Sociedad Española de Malherbología, Valencia, 31-35.
- GÉNEAU C.E., WÄCKERS F.L., LUKAA H., DANIELA C., BALMERA O. 2012. Selective flowers to enhance biological control of cabbage pests by Parasitoids. *Basic and Applied Ecology*, 13, 85-93.
- WILSON P.J., BOATMAN N.D., EDWARDS P.J. 1990. *Strategies for the conservation of endangered arable weeds in Great Britain*. Proceedings 1990 EWRS Symposium, Helsinki, Finland, 93-101.
- ZARAGOZA C., MAILLET J. 1976. *Flora adventicia en cereales de invierno en la provincia de Zaragoza*. Proceedings 1976 VIII Jornadas de Estudio, Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), Zaragoza, 1-16.
- ZARAGOZA C. 1982. Dinámica de la flora adventicia sometida al uso de herbicidas. *Actas de las VII Jornadas de Productos Fitosanitarios del Instituto Químico de Sarrià*, 1-9.