

CAPÍTULO 8

Trigo: manejo de malezas

Axel Iván Voisin, Juan Pablo Uranga

Introducción

Las malezas son una de las adversidades bióticas más importantes en los sistemas agrícolas y representan un desafío para el sistema productivo. Desde un punto de vista antropocéntrico las malezas son especies vegetales que interfieren en las actividades del hombre, pudiendo afectar el rendimiento, la calidad y con esto el resultado económico de los cultivos. Este efecto directo sobre el rendimiento se debe principalmente a la competencia por recursos (luz, agua, nutrientes) cuando estos se encuentran provistos de forma insuficiente. La alelopatía, es decir la producción y liberación de sustancias químicas por parte de la maleza al medio, pueden influir de manera directa en el crecimiento de los cultivos. Además, las malezas ejercen efectos indirectos dificultando las labores, contaminando el producto cosechado y actuando como hospedantes de plagas y enfermedades (Guglielmini *et al.*, 2003).

Resulta necesario tomar una concepción ecológica sobre las malezas. De esta manera debemos considerarlas como especies pioneras en la sucesión secundaria, que inevitablemente siempre estarán presentes. El manejo integrado de malezas debe abordarse con un enfoque holístico y sistémico, donde se considere a las malezas como componentes de los agroecosistemas y se comprendan las interacciones con las otras poblaciones cultivadas y silvestres (Sanchez Vallduvi & Sarandòn, 2014). Sin embargo, en las últimas décadas esto no ocurrió y predominó la idea de erradicar las malezas, básicamente con el uso de herbicidas, concepto totalmente reduccionista. Para tomar dimensión, en Argentina, más del 85 % del volumen de productos fitosanitarios aplicados corresponden a herbicidas (CASAFE, 2013). Esta enorme presión de selección sobre el sistema, generó casos crecientes de tolerancia y resistencia a herbicidas como resultado de procesos de evolución adaptativa que agudizan la problemática de las malezas (Papa & García, 2020). Por ejemplo, en el cultivo de trigo se documentan biotipos de *Lolium multiflorum*, *Avena fatua*, *Brassica rapa*, *Raphanus sativus* que presentan resistencia a uno o más herbicidas (Leaden, 2017).

Para lograr un manejo de malezas adecuado resulta necesario conocer las especies que predominan en determinado lote, su dispersión y densidad, como así también su ciclo de vida, formas de propagación, habilidad competitiva, dinámica de emergencia, etc. A su vez conocer la ecofisiología de los cultivos, los periodos críticos de competencia con las malezas, la habilidad competitiva de un determinado cultivar y los factores de manejo agronómico, son fundamentales para reducir la competencia al mínimo posible.

Este capítulo pretende abordar estos temas haciendo hincapié en el manejo integrado de malezas, presentando las herramientas y estrategias de manejo habituales y disponibles para lograr un manejo adecuado tratando de garantizar la sustentabilidad del sistema agrícola.

Características de las malezas

Las comunidades de malezas se caracterizan por tener diferentes formas de reproducción y dispersión. Presentan una gran producción de semillas por periodos prolongados, con una rápida dispersión a corta y larga distancia, con diferentes procesos de dormición que pueden durar años en el banco edáfico. Presentan una germinación rápida, uniforme y prolongada. Otras especies se caracterizan por tener estructuras reproductivas asexuales como estolones, rizomas y tubérculos. Las malezas se destacan por presentar un rápido crecimiento aéreo y radical que permite captar tempranamente los recursos. Además, presentan variadas formas de crecimientos (macollos, ramificaciones, rosetas) resultando en una alta diversidad de individuos. Estas características generan en la vegetación espontánea una alta habilidad competitiva que le permite invadir, persistir y llegar a dominar en los agroecosistemas (Altieri, 1999; Acciaresi, 2007).

Por todas estas características resulta de vital importancia el reconocimiento de especies que hay en un determinado lote y conocer su bioecología ya que esto permitirá abordar el manejo de una manera racional.

Principales malezas en el cultivo de trigo

Las comunidades de malezas presentes en un cultivo dependen de la historia agrícola de lote, el manejo agronómico, el grado de infestación de años anteriores y de las condiciones edafoclimáticas (Gigón *et al.*, 2008).

Se presentan a continuación las principales malezas que pueden aparecer en el cultivo de trigo:

- Gramíneas anuales
 - *Lolium multiflorum* (Raigrás anual) (Fig. 8.1.A y 8.1.B)
 - *Bromus unioloides* (Cebadilla criolla) (Fig. 8.2.A y 8.2.B)
 - *Avena fatua* (Fig. 8.3.A)
- Latifoliadas
 - *Brassica rapa* (nabo) (Fig. 8.3.B)
 - *Raphanus sativus* (nabón) (Fig. 8.4.A)
 - *Capsella bursapastoris* (bolsa de pastor) (Fig. 8.4.B)
 - *Convolvulus arvensis* (enredadera perenne) (Fig. 8.5.A)
 - *Fumaria officinalis* (flor de pajarito) (Fig. 8.5.B)
 - *Lamium amplexicaule* (ortiga mansa) (Fig. 8.6.A)
 - *Conyza bonariensis* (rama negra) (Fig. 8.6.B)

- *Poligonum convolvulus* (enredadera anual)
- *Polygonum aviculare* (sanguinaria) (Fig. 8.7.A)
- *Ammi majus* (apio cimarrón) (Fig. 8.7.B)
- *Ammi visnaga* (bisnaga)
- *Centaurea solstitialis* (abrepuño amarillo) (Fig. 8.8.A)
- *Rapistrum rugosum* (mostacilla) (Fig. 8.8.B)
- *Anthemis cotula* (manzanilla falsa)
- *Bowlesia incana* (perejilillo)
- *Cirsium vulgare* (cardo negro) (Fig. 8.9.A)
- *Carduus acanthoides* (cardo chileno) (Fig. 8.9.B)
- *Carduus nutans* (cardo pendiente)
- *Chenopodium album* (quínoa)
- *Chondrilla juncea* (yuyo esqueleto)

Competencia cultivo – maleza

El rendimiento del cultivo de trigo es explicado en mayor medida por el número de granos por unidad de superficie (Abbate, 2017). La radiación solar es un factor determinante del rendimiento potencial que se presenta como un flujo continuo, es decir que estará constantemente disponible y dependerá de la latitud en que nos encontremos. Contrariamente el agua y los nutrientes son recursos que pueden encontrarse de manera deficiente y de esta manera limitan el rendimiento potencial.

La competencia cultivo - maleza se da cuando estos recursos compartidos se encuentran en cantidades insuficientes. Cuando el agua y los nutrientes no son limitantes, la biomasa total generada por el cultivo de trigo depende principalmente de la radiación interceptada a lo largo del ciclo (Miralles *et al.*, 2014). La competencia por luz se da cuando los cultivos y malezas comienzan a sombrarse entre sí (Guglielmini *et al.*, 2003). Esto genera disminuciones en la radiación interceptada por el cultivo y con esto bajas tasas de crecimiento, lo que comprometerá el peso seco de las espigas y el número de granos por unidad de superficie (Abbate, 2017). Es por esto que el área foliar correspondiente al cultivo y la maleza, su arquitectura aérea y alturas relativas son factores a considerar en la competencia por luz (Bedmar *et al.*, 2002).

La competencia por agua está determinada por la disponibilidad hídrica y la distribución de raíces en el perfil de suelo tanto del cultivo como de la maleza. Las malezas pueden consumir el agua en etapas iniciales, generando condiciones de deficiencia pudiendo verse comprometida la generación de área verde del cultivo. La disponibilidad de nutrientes es un factor clave para la competencia. Si bien el problema puede ser solucionado en parte con la fertilización, la nutrición es una variable que está asociada con la dinámica del agua, ya que los nutrientes se absorben en solución y se mueven en el suelo por difusión o flujo masal en agua (Bedmar *et al.*, 2002).

El resultado de la competencia entre el cultivo y las malezas, es afectado por diversos factores propios de cada especie, las condiciones edafoclimáticas de la región que se trate y el manejo agronómico. La magnitud de la competencia dependerá de la especie, biotipo, bioecología, momento de emergencia, densidad y distribución de la maleza (Altieri, 1999). En general, especies con similares características al trigo, como lo son la avena negra y el raigrás, generan una mayor competencia por los recursos (Leaden, 2017). A su vez si las malezas emergen antes que la implantación del trigo, su habilidad competitiva será superior frente al cultivo y si la densidad de malezas es alta se verá afectado el crecimiento.

Características inherentes al cultivo también influirán en la competencia, como la habilidad competitiva, ecofisiología, periodo crítico de competencia, calidad de la semilla (Altieri, 1999). Por ejemplo, el vigor inicial del cultivo, el cual se relaciona con el establecimiento y la tasa de crecimiento de la materia seca aérea (área foliar) en los primeros subperiodos del ciclo del cultivo, es un rasgo determinante de la habilidad competitiva. El incremento en la materia seca aérea y el área foliar, han sido vinculados a una mayor capacidad de supresión de malezas (Cena & Acciaresi, 2018).

Los factores edafoclimáticos, como tipo de suelo, disponibilidad de nutrientes, pH, disponibilidad hídrica y térmica influyen en el grado de competencia. Las condiciones de manejo agronómico son fundamentales para reducir la competencia, por ejemplo, la densidad de siembra del cultivo, el arreglo espacial y la fertilización (Altieri, 1999).

Periodo crítico de competencia

El periodo crítico de competencia entre el cultivo y las malezas hace referencia a la etapa del ciclo del cultivo que debería permanecer libre de malezas para evitar pérdidas significativas de rendimiento. De este concepto surgen dos periodos de control, el periodo crítico de control tardío (PCTA) que representa cuanto tiempo, como máximo, el cultivo puede convivir con las malezas desde su siembra o emergencia sin afectar significativamente su rendimiento. Contrariamente el periodo crítico de control temprano (PCTE) describe el período mínimo que un cultivo debe permanecer libre de malezas para que la emergencia posterior de las mismas no afecte su rendimiento. De esta manera el PCTA indica hasta qué momento se podrá esperar para aplicar herbicidas o realizar labores mecánicas de postemergencia sin sufrir pérdidas significativas de rendimiento, mientras que el PCTE expresa durante cuánto tiempo se deberán prolongar las labores mecánicas que se realicen en el cultivo o qué período de residualidad mínimo debería poseer un herbicida que se aplique en presiembra o preemergencia del cultivo (Bedmar *et al.*, 2002). Algunas aproximaciones en el cultivo de trigo indican que el PCTE se extendería hasta las 3-5 hojas y el PCTA hasta fines de macollaje (Guglielmini *et al.*, 2003).

Los periodos de control pueden variar según la pérdida de rendimiento tolerada, la zona agroecológica en que nos encontremos, los tipos de malezas presentes y las fechas de siembra. Es por esto que este concepto tiene una visión ecológica de las malezas, por lo tanto, debe ser tomado de manera flexible, en la cual se deben tener en cuenta conceptos de ecofisiología del cultivo y su interacción con el ambiente (Guglielmini *et al.*, 2003). Conocer y poner en

práctica estos conceptos permitirá reducir las labores a los momentos más críticos de ser necesario, o planificar la residualidad de un herbicida, redundando en un uso más racional de insumos (Bedmar *et al.*, 2002).

Principales estrategias de manejo de malezas en trigo

En las últimas décadas el cambio que introdujo la siembra directa basó las estrategias de manejo de malezas solamente en el uso de herbicidas. Sin embargo, no debemos de dejar de pensar en otros puntos como los son el manejo cultural y mecánico.

Manejo cultural

El planteo de rotaciones de cultivo resulta fundamental en el manejo de malezas. Alternar diferentes cultivos permite generar diferentes nichos ecológicos. De esta manera no se repiten las mismas condiciones que contribuyen al crecimiento poblacional de determinadas especies para que se conviertan en dominantes, afectando los procesos demográficos y la dinámica de las poblaciones de malezas. Con las rotaciones de cultivos, además existe una mayor flexibilidad para la elección de principios activos de herbicidas para evitar la resistencia (Istilart & Forjan, 2016). La secuencia de cultivos planteada y el cultivo antecesor para la siembra de trigo favorece a determinadas especies por sobre otras. Gigón *et al.*, (2009) en el sudoeste de Buenos Aires encontraron mayor presencia de malezas latifoliadas en trigo cuando los antecesores fueron cultivos de verano (soja, girasol, maíz), pero con trigo como antecesor (monocultivo de trigo) la *Avena fatua* y *Lolium multiflorum* son las especies que presentaron la mayor frecuencia. Además, en estas secuencias basadas en trigo el uso reiterado de herbicidas hormonales, favorece con el paso de los años el incremento de estas poblaciones de gramíneas anuales (Leguizamón & Puricelli, 2014; Acciaresi, 2007).

Los sistemas de labranza también influyen sobre las comunidades de malezas, sin embargo, los resultados pueden ser dispares por diferentes condiciones de clima, suelo, historia agrícola, etc. (Istilart *et al.*, 2016). Algunos estudios en el sur de la provincia de Buenos Aires indican que bajo labranza convencional la riqueza florística y abundancia es mayor que bajo siembra directa (Istilart *et al.*, 2016; Gigon *et al.*, 2012).

El equilibrio competitivo puede verse modificado a favor del cultivo o la maleza y es afectado por el clima y los tiempos relativos de emergencia tanto del cultivo como de las malezas. Fechas de siembra que aseguren buena disponibilidad hídrica, que favorezcan una rápida emergencia del cultivo, sumado a una adecuada densidad y distribución de plantas es fundamental para lograr reducir la competencia. Si esto se logra, la fertilización será otro punto a favor de la competencia para el cultivo (Leguizamón & Puricelli, 2014).

Por último, algunas consideraciones para prevenir el ingreso de malezas al lote también resultan importantes, por ejemplo, el uso de semilla limpia o la limpieza de la cosechadora.

Control mecánico

Las labores mecánicas han perdido importancia con el uso de la siembra directa. Sin embargo, en algunas situaciones siguen usándose. Las labores secundarias en presiembrado buscan terminar de preparar la cama de siembra y controlar las malezas presentes. Pueden emplearse rastra de disco, cultivador de campo y vibrocultivador, rastra de dientes y rotativa.

Una vez sembrado el cultivo el control mecánico es poco frecuente, ya que existe una amplia carta de herbicidas para el control de malezas. De igual manera puede realizarse con una rastra rotativa antes de la emergencia del cultivo y cuando la maleza está emergiendo. Una vez que la maleza tiene un par de hojas o más, su sistema radical ya estará a 5 cm de profundidad y no será efectivo el control (Acciaresi, 2007).

Control químico

El control químico es la práctica más utilizada en el cultivo de trigo. Resulta necesario destacar que las malezas tienen la mayor susceptibilidad a los herbicidas cuando estas se encuentran en los estados iniciales de su crecimiento. A su vez las condiciones ambientales antes y después de la aplicación (viento, temperatura, lluvias) resultan fundamentales para lograr la mayor efectividad de aplicación. Por último, es de vital importancia leer atentamente los marbetes de los productos y seguir todas las recomendaciones que en él se presentan.

Según el momento de aplicación se los puede clasificar en herbicidas de presiembrado o barbecho, preemergencia, post emergencia temprana y post emergencia tardía. A continuación, se presentan los principales herbicidas utilizados en estos cuatro momentos.

Manejo durante presiembrado o barbecho

Durante el barbecho los herbicidas más utilizados son el glifosato, el grupo de herbicidas hormonales y sulfonilureas, conocidas estas últimas como inhibidores del ALS (inhiben la acción de la enzima acetolactato sintetasa, afectando la síntesis de proteínas y aminoácidos). El glifosato es un herbicida sistémico y no selectivo, es decir de control total. Para el control de malezas latifoliadas suelen utilizarse herbicidas hormonales, el más común y usado en los barbechos es el 2,4-D y debe ser aplicado hasta 20 días antes de la siembra, para evitar efectos de fitotoxicidad y restricciones en el crecimiento. También dentro del grupo de hormonales encontramos el MCPA, dicamba, picloram y el Starane. Otro grupo de herbicidas son las sulfonilureas, entre estas encontramos al metsulfurón, prosulfurón, idosulfurón, triasulfurón. El más utilizado durante el barbecho para el control de latifoliadas es el metsulfurón. En general se utilizan mezclas de glifosato y hormonales, por ejemplo, glifosato con 2,4-D, con el objetivo de ampliar el espectro de acción. También las mezclas con sulfonilureas son utilizadas, por ejemplo, prosulfurón más triasulfurón y dicamba (Peak Pack), clorsulfurón más metsulfurón (Finesse) o prosulfurón con triasulfurón para ampliar el espectro de acción sobre malezas latifoliadas. También es posible aplicar mezclas de lodosulfurón + mesosulfurón

(Hussar Plus) que además de controlar latifoliadas tiene efecto sobre gramíneas como avena negra y raygrass (Montoya, 2010).

Una práctica que puede usarse cuando se presentan malezas de difícil control, es el doble golpe, y nos permite reducir el banco de semillas, controlar malezas en estados avanzados reduciendo el rebrote y retrasar la generación de resistencia. Este método consiste en usar un herbicida sistémico como glifosato, o un hormonal o un graminicida como primer golpe, esperar 7 a 10 días y realizar una segunda aplicación, como segundo golpe, con un desecante total, por ejemplo, paraquat o glufosinato de amonio (García Frugoni *et al.*, 2017).

Ante casos de malezas crucíferas resistentes (nabo, nabón) se comenzaron a utilizar los herbicidas flurocloridona, diflufenican, flumioxazin, durante el barbecho, con el objetivo de controlar estas malezas y proveer residualidad. Estos productos se utilizan en mezclas con glifosato y hormonales. A su vez, flumioxazim está siendo utilizado en mezclas con glifosato para el control de raigrás anual resistente (Juan, 2021).

Manejo en preemergencia

Actualmente el mercado cuenta con un herbicida llamado Yamato (principio activo: piroxasulfone) que se utiliza para control de *Lolium multiflorum* resistente a glifosato. En siembra directa se aplica luego de la siembra y antes de la emergencia del cultivo de trigo. Si la siembra se realiza de manera convencional debe aplicarse 15-20 días antes de la siembra del trigo (Summit Agro, 2018).

Manejo en post emergencia temprana del cultivo

Desde el estado de tres hojas hasta fines de macollaje se realizan los controles clásicos de gramíneas. Para esto se utilizan graminicidas selectivos para trigo pertenecientes a los grupos dim-den-fop (terminados en dim, den y fop). Algunos principios activos de estos graminicidas selectivos para trigo, que se conocen como inhibidores de ACCasa (inhibidores de la acetil conzima-A carboxilasa), son diclofop metil, tralkoxydim, clodinafop propargil, fenoxaprop metil, pinoxaden. Existe un graminicida conocido como Axial, que consiste en una mezcla de pinoxadem más cloquintocet metil.

Desde el estado de tres hojas hasta fines de macollaje, para el control de latifoliadas pueden utilizarse herbicidas del grupo de las sulfonilureas, como metsulfurón. También existen mezclas comerciales de sulfonilureas con hormonales conocidas como Peak Pack (Prosulfuron, triasulfuron, dicamba) o Misil Pack que ya no existe como producto comercial, pero si la mezcla (metsulfurón mas dicamba). Además, existen mezclas de sulfonilureas como Finesse (clorsulfurón más metsulfurón). Otro herbicida para el control de latifoliadas en esta etapa es el bromoximil (herbicida de contacto) con menos uso en este estadio y que puede usarse también en encañazón. Existen en post-emergencia temprana mezclas de bromoxinil+flurocloridona/diflufenican y de diflufenican+2-4D/metsulfuron.

En el mercado existen mezclas de herbicidas para el control de gramíneas y latifoliadas conjuntamente. Entre ellos podemos encontrar Hussar Plus (Idosulfuron + mesosulfurón; Mefenpyr+metsulfurón), Merit pack (Pyroxulam + Cloquintocet-mexyl + Metsulfurón).

A través del mejoramiento genético se logró conseguir variedades de trigo Clearfield (CL), entre ellas están Buck 55 CL, Baguette 560 CL y Klein Titanio CL. Estas variedades presentan genes que le otorgan tolerancia a herbicidas del grupo de las imidazolinonas (Leaden, 2017). Concretamente presentan tolerancia al principio activo imazamox, producto que se encuentra con el nombre comercial de Trigosol. La aplicación puede realizarse desde el estado de emergencia hasta fines de macollaje y se utiliza para el control de gramíneas y latifoliadas.

El control clásico de malezas latifoliadas se realiza con herbicidas del grupo hormonales, entre ellos el 2,4-D, MCPA, dicamba, picloram, fluroxipir (Starane), clopiralid (Lontrel). El momento de aplicación debe hacerse entre los estados de doble lomo (DL) y espiguilla terminal (ET) ya que es el momento de menor sensibilidad a este grupo de herbicidas por parte del cultivo. Aplicaciones antes de este estado sensibilizan a las plantas al estrés hídrico y a heladas. Aplicaciones posteriores a ET afectan el número de flores fértiles, producen retorcimiento de aristas y espigas (Acciaresi, 2007; Leaden, 2017). Existe una asociación entre el número de hojas de un cultivar y el momento de ocurrencia de los estados de DL y ET (Tabla 8.1). Esto resulta de fundamental importancia para poder realizar aplicaciones sin afectar negativamente al cultivo. Sin embargo, esto no debe ser tomado como una regla estricta, ya que estos eventos pueden verse modificados según la fecha de siembra. Por ejemplo, en una siembra muy tardía (mediados de agosto) un cultivar de ciclo largo puede alcanzar el estado de DL junto con el comienzo de macollaje (cuarta hoja), pero si este cultivar es sembrado en una fecha temprana (mediados de junio) este estado puede darse con la séptima hoja.

Tabla 8.1: Asociación entre el número de hojas de un cultivar y el momento de ocurrencia de los estados doble lomo (DL) y espiguilla terminal (ET)

Ciclo	DL	ET
Corto	3-4	5-6
Intermedio	4-5	7-8
Largo	6-7	9-8

Fuente: Leguizamón & Puricelli, 2014

Por último, se encuentra en las últimas instancias para salir al mercado, el primer trigo transgénico, llamado HB4. Esta variedad presenta tolerancia a la sequía y resistencia a glufosinato de amonio. Con este herbicida se podría realizar un control conjunto de gramíneas y latifoliadas.

Manejo en post emergencia tardía del cultivo

El Lontrel y Starane son herbicidas que pueden ser usados durante la encañazón del cultivo (Z 31) hasta el estado de hoja bandera (Z 39) para control de latifoliadas. En estos estados las operaciones con estos herbicidas son de rescate, se trabaja con malezas grandes y el rendimiento del cultivo podría estar comprometido a esta altura del ciclo.

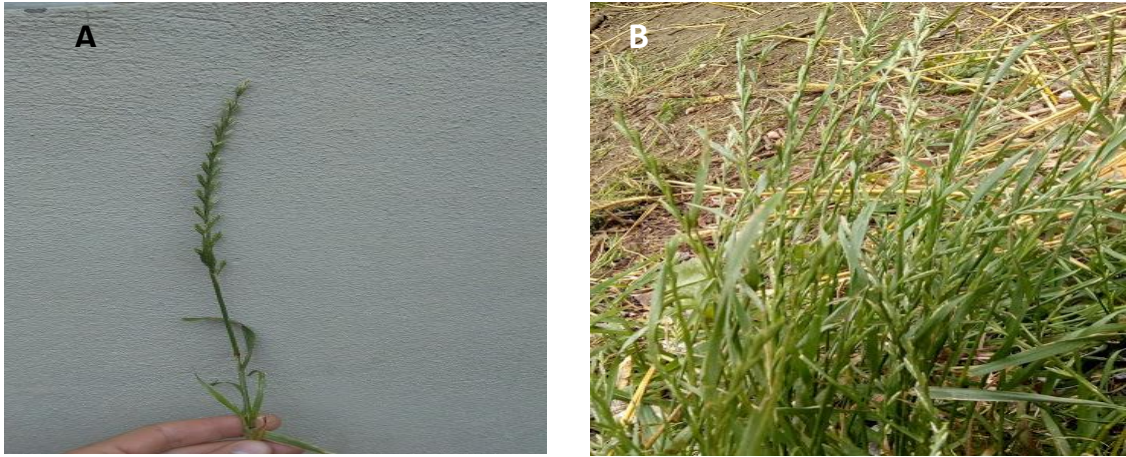


Fig. 8.1. A. B. *Lolium multiflorum*, raigrás anual. Fuente: propia

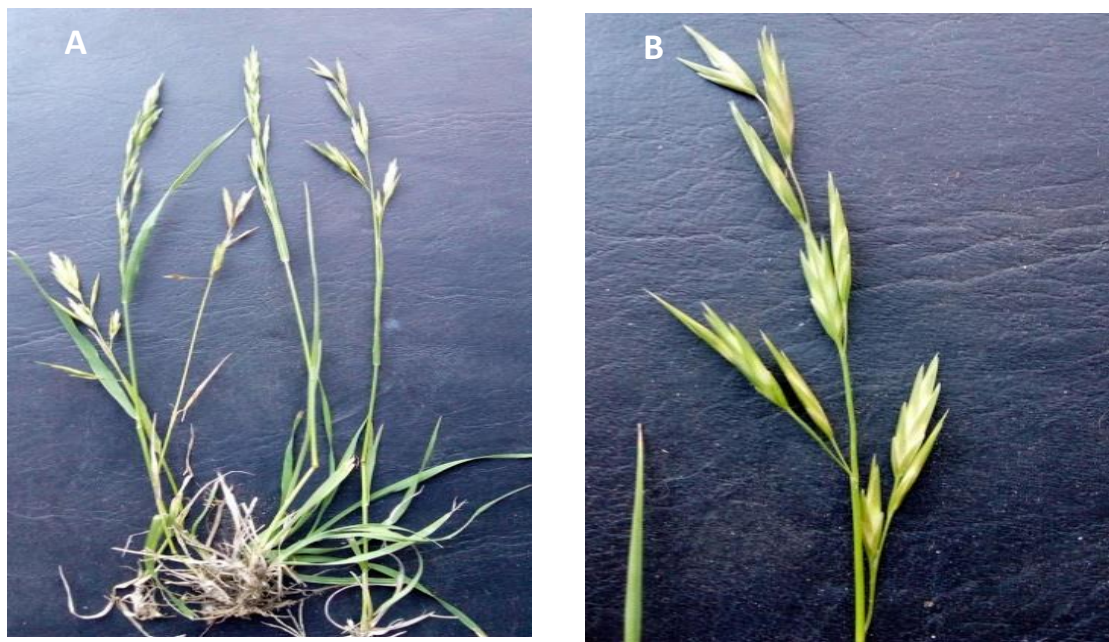


Fig. 8.2. A. B. *Bromus uniloides*, cebadilla criolla. Fuente propia



Fig. 8.3. A. *Avena fatua*. B. *Brassica rapa*. Fuente: Rice (2009) y Dewey (2011) respectivamente

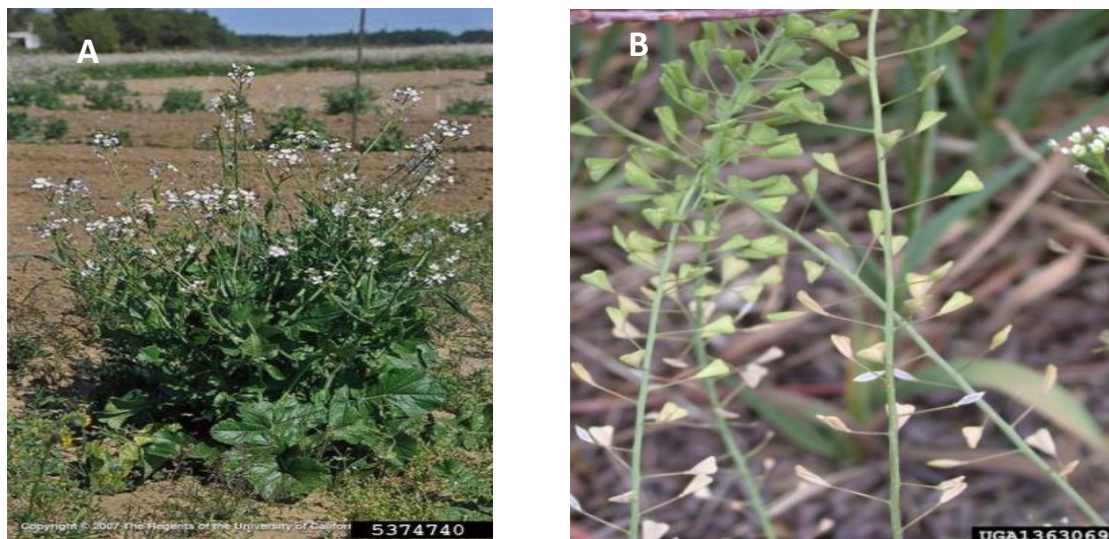


Fig. 8.4. A. *Raphanus sativus*. B. *Capsella bursa-pastoris*. Fuente: DiTomaso (2008) y Harte (2010), respectivamente.

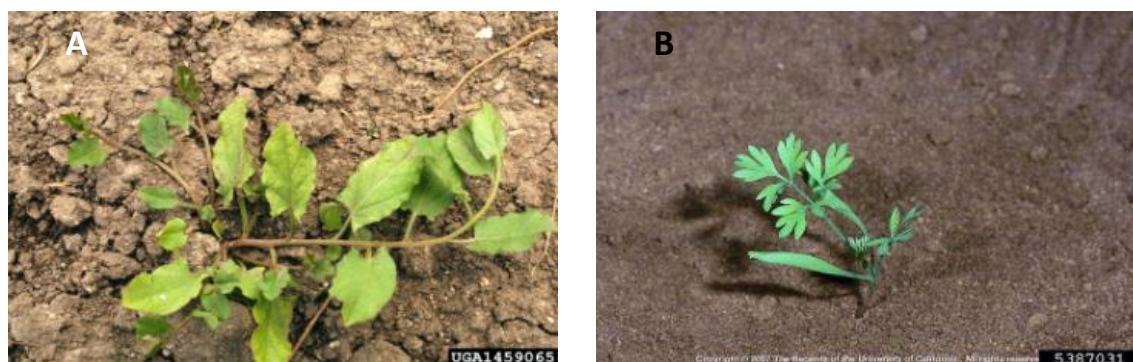


Fig. 8.5. A. *Convolvulus arvensis*. B. *Fumaria officinalis*. Fuente: Dewey (2011) y DiTomaso (2010), respectivamente

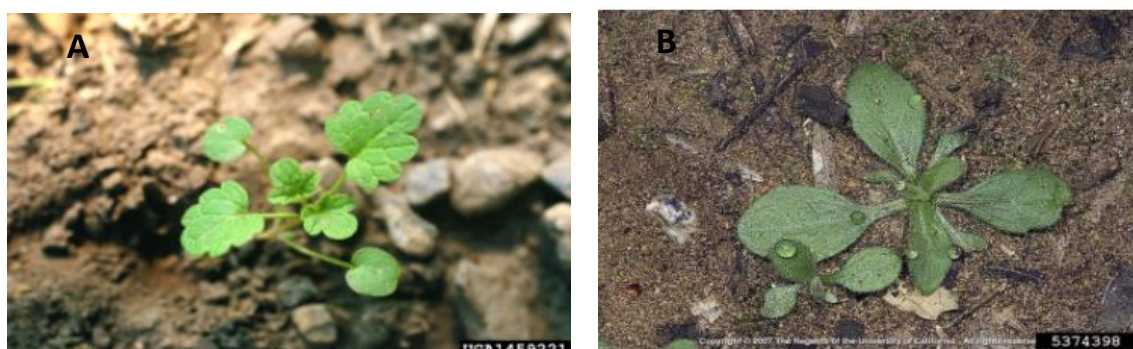


Fig. 8.6. A. *Lamium amplexicaule*. B. *Conyza bonariensis*. Fuente: Dewey (2010) y DiTomaso (2008), respectivamente

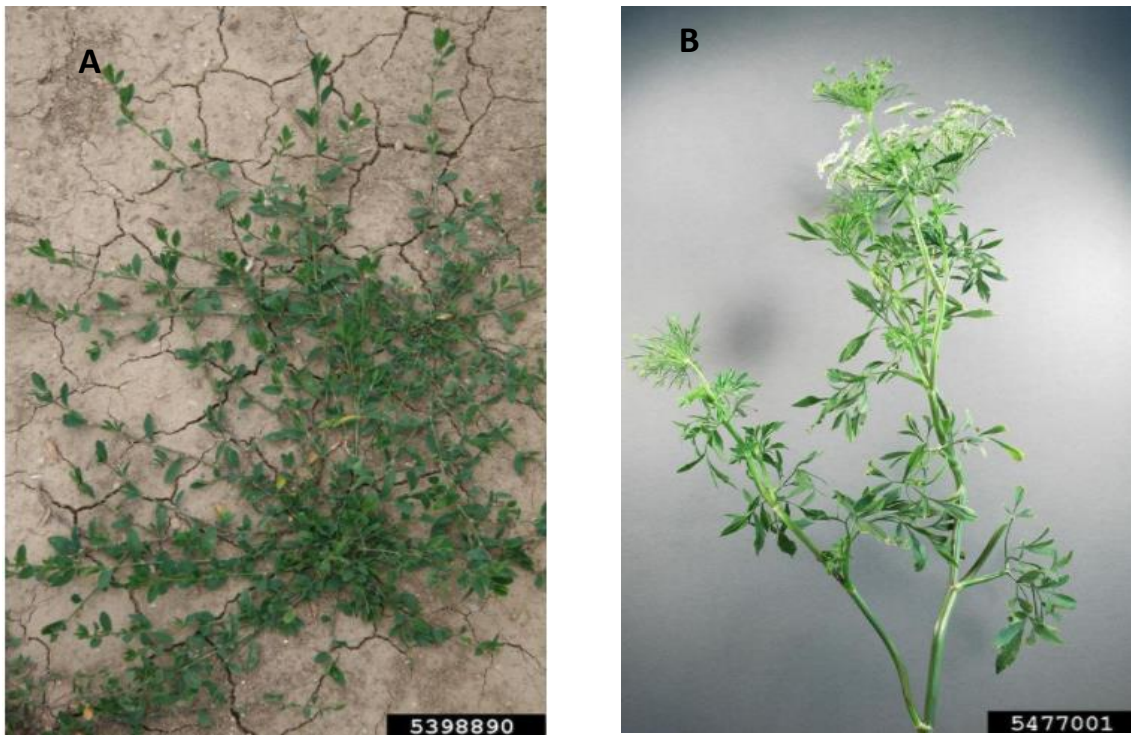


Fig. 8.7. A. *Polygonum aviculare*. B. *Ammi majus*. Fuente: Vidéki (2009) y Scher (2011), respectivamente

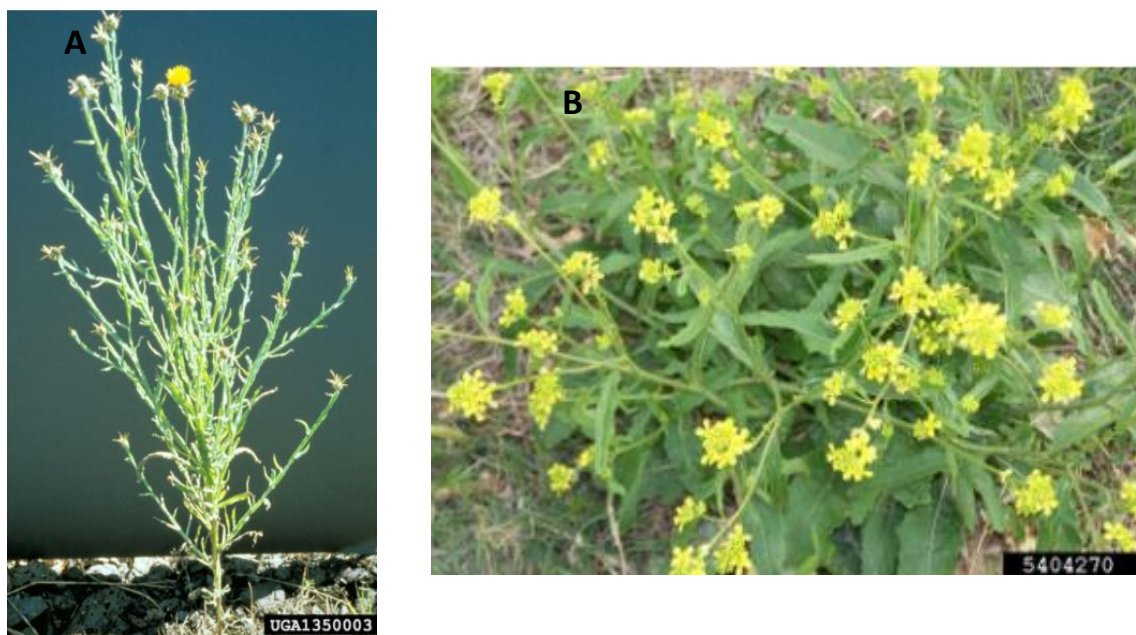


Fig. 8.8. A. *Centaurea solstitialis*. B. *Rapistrum rugosum*. Fuente: Roche (2010) y Rawlins (2009), respectivamente

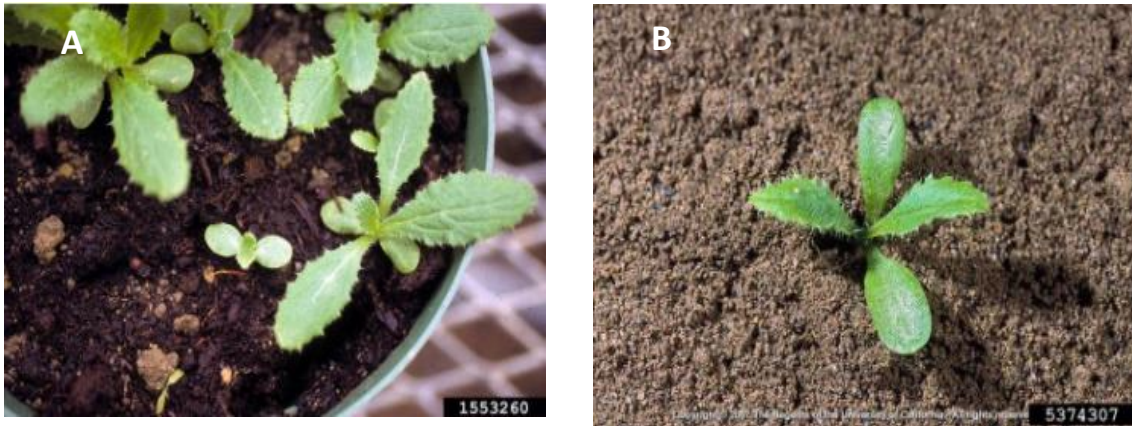


Fig. 8.9. A. *Cirsium vulgare*. B. *Cardus acanthoides*. Fuente: Laboratorio de malezas del estado de Ohio (2008) y DiTomaso (2008), respectivamente.

Referencias

- Abbate, P. (2017). Bases ecofisiológicas del manejo del cultivo de trigo en la región pampeana. En: G. A. Divito & F. O. García (comp). *Manual del cultivo de trigo* (33-52). Acaassuso: International Plant Nutrition Institute.
- Acciaresi, H. (2007). *Guía Didáctica: Manejo de malezas en trigo*. UNLP.
- Bedmar F., Eyherabide, J. & Satorre, E.H. (2002). Bases para el manejo de malezas. En: F.H. Andrade & V.O. Sadras (comp). *Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja* (273-311). Balcarce: INTA – Universidad de Mar del Plata.
- CASAFE. (2013). *Cámara Argentina de sanidad agropecuaria y fertilizantes*. Recuperado de <https://www.casafe.org/publicaciones/datos-del-mercado-argentino-de-fitosanitarios/>
- Cena, M.E. & Acciaresi, H. (2018). Vigor inicial de variedades de trigo y su relación con la capacidad supresiva de malezas. *Revista Tecnología Agropecuaria*, 10, 48 – 50.
- Dewey, S. (2010). *Henbit, Lamium amplexicaule*. Utah State University, Bugwood.org. Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1459221>
- Dewey, S. (2011). *Birdsrpe mustard, Brassica rapa*. Utah State University, Bugwood.org Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1459360>
- Dewey, S. (2011). *Field bindweed, Convolvulus arvensis*. Utah State University, Bugwood.org Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1459065>
- DiTomaso, J.M. (2008). *Cardo espinoso sin pluma, Carduus acanthoides*. Universidad de California – Davis. Bugwood.org. Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5374307>
- DiTomaso, J.M. (2008). *Drug fumitory, Fumaria officinalis*. University of California - Davis, Bugwood.org. Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5387031>
- DiTomaso, J.M. (2008). *Hairy fleabane, Conyza bonariensis*. University of California - Davis, Bugwood.org. Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5374398>
- DiTomaso, J.M. (2008). *Radish, Raphanus sativus*. University of California - Davis, Bugwood.org. Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5374740>

- García Frugoni, F. Bello, J. Arias, S. & Paolini, M. (2017). Manejo de malezas en el cultivo de trigo. Revista CREA, *Trigo: Su rol en los sistemas agrícolas* (59 – 64).
- Gigón, R. Labarthe, F. Lageyre, E. Vigna, M. López, R. Vergara, M. & Varela, P. (2008). *Comunidades de malezas en cultivos de trigo en el Sur y Sudoeste de la provincia de Buenos Aires*. En actas de VII Congreso Nacional de Trigo, Santa Rosa, La Pampa.
- Gigón, R. López, R. L. & Vigna, M. R. (2009). *Efectos del cultivo antecesor y sistema de labranza sobre las comunidades de malezas en el cultivo de trigo (Triticum aestivum) en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Argentina*. En Actas del XII Congreso de la SEMh, XIX Congreso de ALAM y II Congreso IBCM, 1, 69-72.
- Gigón, R. Vigna, M. R. & López, R.L. (2012). *Efectos del sistema de siembra sobre la comunidad de malezas en cultivos de trigo del sudoeste de la provincia de Buenos Aires*. En Libro de Resúmenes de XIV Jornadas Fitosanitarias Argentinas, San Luis, Argentina.
- Guglielmini, A. C. Batlla, D. & Benech Arnold, R. L. (2003). Bases para el control y manejo de malezas. En: E. H. Satorre, R. L. Benech, G. A. Slafer, E. B. De la Fuente, D. J. Miralles, M. E. Otegui & R. Savin (Eds), *Producción de granos: bases funcionales para su manejo* (581 – 614). Buenos Aires: Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
- Harte, M. E. 2010. *Shepherd's-purse, Capsella bursa-pastoris*. Bugwood.org. Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1363069>
- Istilart, C. & Forjan, H. (2016). Efecto de las rotaciones de cultivos sobre las malezas. En: H. Forjan & L. Manso (Eds), *Rotaciones y secuencias de cultivos en la región mixta cerealera del centro sur bonaerense. 30 años de experiencia* (46-48). Tres Arroyos: Ediciones INTA.
- Istilart, C. Forjan, H. & Manso, L. (2016). Evolución de las comunidades de malezas durante 12 años en distintas rotaciones de cultivos implantados en siembra directa. En: H. Forjan & L. Manso (Eds), *Rotaciones y secuencias de cultivos en la región mixta cerealera del centro sur bonaerense. 30 años de experiencia* (50-53). Tres Arroyos: Ediciones INTA.
- Juan, V. (2021). Control de malezas en cereales de invierno. Exposición en: A todo trigo 2021. Panel III, Protección del cultivo (continuación). Recuperado de <https://www.atodotrigo.com.ar/auditorio.php?id=>
- Laboratorio de malezas del estado de Ohio. (2008). Universidad Estatal de Ohio. Bugwood.org. Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1553260>
- Leaden, M. I. (2017). Identificación y manejo de malezas. En: G. A. Divito & F. O. García (comp), *Manual del cultivo de trigo* (85-92). Acaassuso: International Plant Nutrition Institute.
- Leguizamón E. & Puricelli E. (2014). Manejo de malezas. Nota técnica APRESID. Recuperado de <https://www.aapresid.org.ar/blog/manejo-de-malezas/>
- Miralles, D.J. González, F.G. Abeledo, L.G. Serrago, R.A. Alzueta, I. García, G.A. De San Caledonio, R.P. & Lo Valvo, P. (2014). *Manual de trigo y cebada para el cono sur procesos fisiológicos y bases de manejo*. Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora.
- Montoya J. (2010). Estrategias de control de malezas en trigo. En: A. Bono, A. Quiroga, & I. Frasier (Eds), *El cultivo de trigo en la región semiárida y subhúmeda pampeana* (65 – 68). La Pampa: INTA Anguil.

- Papa, J.C.M & García, A.V. (2020). Reflexionando sobre las malezas: ¿En qué estamos fallando que no podemos resolver los problemas y cada vez tenemos más? *Revista Malezas, Asociación Argentina de Ciencia de las Malezas*, 03: 12 -23.
- Rawlins, K.A. (2009). *Rapistrum rugosum*. Universidad de Georgia, Bugwood.org. Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5404270>
- Rice, B. (2009). Wild oat, Avena fatua. sarracenia.com, Bugwood.org. Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5391567>
- Roche, C. (2010). Silbato amarillo, *Centaurea solstitialis*. Bugwood.org. Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1350003>
- Sanchez Vallduvi, G. & Sarandon, S. (2014). Principios de manejo ecológico de malezas. En: S. Sarandón & C. Flores (Eds), *Agroecología. Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables* (286-313). La Plata: Edulp.
- Scher, J. (2011). *Greater ammi, Ammi majus*. Cut Flower Exports of Africa, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org. Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5477001>
- Summit Agro. (2018). Proyecto de marbete Yamato. Recuperado de <https://www.summitagro.com.ar/wp-content/uploads/2020/11/YAMATO.pdf>
- Vidéki, R. (2009). *Prostrate knotweed, Polygonum aviculare*. Doronicum Kft., Bugwood.org. Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5398890>