

## ESTATUS Y CONFLICTOS FRENTE AL PROCESO DE INVASIÓN DE YUYO MORO (*Acroptilon repens* L.) EN EL VALLE INFERIOR DE RÍO NEGRO

Por **Carlos Bezic, Mario R. Sabbatini y Armando Dall'Armellina**  
CURZA - Universidad Nacional del Comahue; CERZOS - Universidad Nacional del Sur

### RESUMEN

Las plantas invasoras constituyen un grupo de especies que tienen la capacidad de transformar el ecosistema invadido conduciendo a una notable pérdida de diversidad y degradación del suelo como recurso productivo. En el Valle Inferior de Río Negro (Argentina) ocurre la invasión de espacios agrícolas, tanto bajo riego como de secano, por parte de la maleza *Acroptilon repens* L. (yuyo moro), declarada plaga nacional en 1986 y sobre la cual existe abundante evidencia respecto de su distribución y perjuicios a nivel mundial. Este trabajo presenta el estado actual de situación con relación al proceso de invasión del yuyo moro en el Valle Inferior, asociando el progreso de la misma a la falta de acciones de prevención y restauración, especialmente como consecuencia de una débil percepción social del impacto de la misma.

**Palabras clave:** plantas invasoras - agricultura intensiva - percepción social - impacto ecológico.

## STATUS AND CONFLICTS IN THE INVASION PROCESS OF RUSSIAN KNAPWEED (*Acroptilon repens* L.) IN THE LOWER VALLEY OF RÍO NEGRO

### ABSTRACT

Invasive plants are able to transform the ecosystem they affect by reducing biodiversity and also degrading the soil as a natural resource for agriculture. Many agricultural sites in both, irrigated and non-irrigated sites, are actually affected by the invasive perennial weed *Acroptilon repens* L. (russian knapweed, yuyo moro) in the lower valley of Río Negro Province (Argentina). The weed has the "national pest" status from 1986 and is widely recognized its worldwide distribution and agro ecological impact. This work presents the up to date of the situation for the *A. repens* invasion in the lower valley, which advance is associated with the absence of both, preventive and also restorative actions mainly due to a limited social perception of impact.

**Key Words:** invasive plants - intensive agriculture - social perception - ecological impact.

## LAS PLANTAS INVASORAS

El concepto de invasiones bióticas hace referencia a la forma vertiginosa y rápida con la que muchas especies colonizan con éxito ciertas áreas del planeta luego de haberse interrumpido las barreras geográficas que las mantenían en su zona de origen. En el mundo hay especies invasoras y su plasticidad les permite viajar, establecerse, colonizar exitosamente y dominar nuevos lugares (Mack *et al* 2000)

A pesar de la llegada permanente de nuevas especies de plantas, animales y microorganismos a nuevos ambientes, pocas especies sobreviven y solo una pequeña fracción se naturaliza. De las que se naturalizan, la mayoría no causa mayor alteración en su nueva área de distribución. Sin embargo algunas especies naturalizadas se vuelven invasoras y pueden causar un severo daño ambiental (Colautti *et al* 2004)

La invasión del paisaje agrícola por nuevas especies vegetales y el aumento del área afectada de las especies existentes constituyen un proceso actual, que ocurre en todos los agroecosistemas en el nivel mundial. La mayor parte de los trabajos publicados sobre las invasiones vegetales se refiere a procesos que tienen lugar en hábitats naturales o seminaturales y puntualizan sus efectos negativos sobre la biodiversidad (Mack *et al* 2000)

Sin embargo, la mayoría de las especies exóticas puede encontrarse en hábitats con estadios sucesionales tempranos, fuertemente afectados por el disturbio antrópico y que, por ello, muestran una alta susceptibilidad a la invasión. Por esta razón, las áreas de cultivo representan un sitio adecuado para la colonización de especies exóticas debido a que el laboreo sistemático crea ventanas de oportunidad para el establecimiento de los invasores (Soukup *et al* 2004)

En una extensa revisión sobre las invasiones vegetales a los campos agrícolas en Estados Unidos, Clements *et al* (2004) indican que la teoría ecológica sobre especies invasoras es perfectamente aplicable a las malezas que afectan tanto a los ecosistemas naturales como a los agroecosistemas. Las invasiones vegetales son un caso específico de un proceso ecológico mayor que es la colonización (Davis *et al* 2000). En todo el mundo, muchas especies exóticas amenazan la integridad tanto de los sistemas agrícolas como naturales. Una cantidad importante de especies invasoras no se comporta como competidor dominante en su ambiente original, mientras que en el nuevo ambiente tiene la capacidad de desplazar competitivamente a las comunidades existentes (Callaway & Aschehoug 2000)

A las especies invasoras se las ha llamado malezas exóticas expansivas y constituyen plantas de origen exótico (alóctono) que se introducen en un área y poseen la capacidad de una permanente auto-perpetuación. Bajo las nuevas condiciones evidencian una significativa adaptabilidad y plasticidad ecológica que les permite expandirse y toda vez que colonizan áreas agrícolas, dadas sus características biológicas, logran disminuir significativamente la productividad de los cultivos (Soukup *et al* 2004)

Muchas especies exóticas son colonizadoras aunque no son invasoras. Sin embargo otras resultan ser transformadoras. Son especies que invaden un ecosistema colonizando hábitats diversos cuyas fronteras trascienden a las explotaciones agrícolas en si. Causan alteración ecológica que se puede traducir en daño estético, económico, a la salud, a la biodiversidad, etc.

En la producción agrícola, las plantas invasoras desplazan competitivamente a los cultivos por el uso de los recursos productivos. Las malezas son mucho más eficientes que los cultivos en la captación de recursos y en general se encuentran dotadas de unos mecanismos de supervivencia que les confieren una mayor ventaja competitiva (Zimdahl 1980). También afectan negativamente la calidad de las cosechas y devalúan la tierra. En áreas naturales, las plantas invasoras reducen el hábitat para especies nativas, deterioran áreas ribereñas, crean amenazas de incendios e interfieren con las actividades recreativas. Las plantas acuáticas invasoras taponan lagos y vías acuáticas, afectan las fuentes públicas de agua, el riego agrícola, las actividades recreativas y la navegación, entre otros (Soukup *et al* 2004)

No existe una clara definición acerca de cuáles son los factores promotores de las invasiones vegetales. Sin embargo la mayoría de los autores coincide en que habría tres grupos de factores que podrían ser explicativos, de manera independiente o en conjunto, del éxito en la proliferación de las especies invasoras: i) los atributos del hábitat, ii) atributos de la especie invasora; iii) ausencia de enemigos naturales.

Con relación a los atributos favorables del hábitat, las invasiones vegetales se verían favorecidas en hábitats compatibles con los requerimientos de la nueva especie (Rejmánek *et al* 2005) o donde hayan ocurrido cambios que permitan la proliferación de la especie invasora (Mashhadi & Radosevich 2004)

La compatibilidad del hábitat receptor ocurriría en dos niveles. Por una parte el nivel relativo a los atributos de la comunidad establecida o receptora que estaría definido por propiedades tales como la diversidad específica, el comportamiento ecológico de las especies residentes, la velocidad de recuperación post-disturbio que experimente la comunidad receptora (Rejmánek *et al* 2005), la existencia de nichos abiertos que provean de una ventana de oportunidad al establecimiento de la especie invasora (Mashhadi & Radosevich 2004) y la presión de propágulos de la comunidad residente en tanto función reparadora del ecosistema (Rejmánek *et al* 2005)

Sobre el punto de la biodiversidad no existe un patrón generalizado. Se ha comprobado que en una pequeña escala (1 m<sup>2</sup>) hay una relación negativa con la susceptibilidad a la invasión, mientras que en una escala de paisaje pareciera ocurrir la inversa, lo cual tendría su lógica en el hecho de que tanto las invasiones como la biodiversidad estarían regulados por el mismo conjunto de factores, es decir el clima y los recursos disponibles (Rejmánek *et al* 2005)

El segundo nivel de compatibilidad del hábitat receptor estaría dado precisamente por las características edafoclimáticas del ambiente. El punto central pareciera ser la disponibilidad de recursos como luz, agua y nutrientes (Rejmánek *et al* 2005), aunque Davis *et al* (2000) puntualizan que es definitoria la disponibilidad de recursos libres (no empleados por la comunidad residente), como ocurre en situaciones post-disturbio o de abastecimiento intermitente o por pulsos, tal cual lo que ocurre en casos de eutroficación.

Ciertos cambios en el hábitat también favorecerían las invasiones. En este caso se indican como causas posibles a la ocurrencia de disturbios de naturaleza antropogénica, que provean de un sitio seguro (*sensu* Harper) para el establecimiento. Esta condición sería necesaria en la fase de introducción (Sharma *et al* 2005). Otras causales de cambios en el hábitat serían la degradación del suelo y los cambios en el uso del suelo (Mashhadi & Radosevich 2004)

Los atributos de la especie invasora explicarían el comportamiento principalmente durante la fase de colonización más que en la de introducción (Mashhadi & Radosevich 2004)

Se considera que los sistemas agrícolas son susceptibles a la invasión debido a que son pobres en especies (baja diversidad), se encuentran frecuentemente sometidos a disturbio, son ricos en nutrientes y presentan suficiente penetración de luz bajo la canopia de los cultivos.

Aunque estos sitios brindan por lo tanto muchas oportunidades para el establecimiento de nuevas especies, se observan sin embargo relativamente pocas malezas agrícolas. Lo cierto es que el manejo agrícola provee oportunidades para cierto tipo de especies. Se calcula que en todo el planeta existen unas 422.000 especies de plantas superiores (Bramwell 2002) y aunque las malezas constituyen el 1 % de las especies de plantas terrestres, solo el 0,1 % (unas 4000 especies) generan un tremendo perjuicio económico (Sharma *et al* 2005)

Mashhadi & Radosevich (2004) y Rejmánek *et al* (2005) indican que entre los atributos más importantes que explicarían el potencial invasivo se encuentran la capacidad de dispersión pasiva asociada a la actividad humana, una alta capacidad competitiva por recursos limitantes, la capacidad de reproducción vegetativa, una alta tasa de crecimiento relativo y área foliar específica de plántulas, la dispersión de semillas por vertebrados, una gran plasticidad fenotípica, la potencialidad de mantener la producción de semillas aún en condiciones adversas y una elevada presión de propágulos.

La ausencia de enemigos naturales explicaría la diferencia que existe en la mayoría de los casos de especies invasoras cuando se compara la abundancia de ejemplares invasores entre la zona de origen y las zonas invadidas (Collauti *et al* 2004)

La mayoría de las malezas más peligrosas en los sistemas intensivos son especies perennes. Ahora bien, ¿cuál es el criterio para discernir entre maleza en el sentido general y maleza invasora? Pareciera ser que el criterio más aceptado es la capacidad de transformar el ecosistema invadido.

## EL YUYO MORO (*Acroptilon repens* L.) PLANTA INVASORA Y PLAGA NACIONAL

En nuestro país el yuyo moro (*Acroptilon repens* L. sin *Centaurea repens* L.) fue declarado plaga nacional en el año 1986 (Disposición D.F.F. N° 2/86) y es una de las seis especies de malezas perennes colonizadoras declaradas plaga de la agricultura argentina junto con *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus rotundus*, *Sorghum halepense* y *Wedelia glauca* (Alonso & Peretti 2006). En 2004 la Organización Europea y Mediterránea de Protección Vegetal ha catalogado a *A. repens* como plaga cuarentenaria en la Unión Europea (IPPC Secretariat 2005)

En Argentina se ha informado de su presencia en las zonas de regadío del Alto Valle de Río Negro y Neuquén (Cerazo & Conticello 2005) y del Valle Inferior del Río Negro (Dall Armellina & Iglesias 1984; Bezić *et al* 2005)

Se trata de una especie latifoliada, herbácea y perenne que se reproduce tanto por semillas como mediante la brotación de raíces gemíferas. Los tallos son erectos, con ramificaciones abiertas y alcanzan una altura de 30 - 90 cm (Kearney *et al* 1960, Panter 1991, Whitson 1987)

Las plantas poseen hojas basales en roseta y hojas superiores distribuidas a lo largo del tallo. Los botones florales son solitarios.

La especie posee un sistema radical extenso y profundo con raíces que pueden alcanzar 1,8 - 2,4 m el primer año y llegar hasta los 7 m el segundo según el perfil del suelo (Dall Armellina & Zimdahl 1988, Watson 1980, Whitson 1987). Además forma un sistema de raíces gemíferas que se extienden a pocos centímetros de la superficie del suelo (0 - 30 cm) sobre la base del cual es capaz de colonizar el espacio dando lugar al crecimiento de manchones que pueden tener entre 65 - 300 ramets m<sup>-2</sup> (Bezić *et al* 2005)

El crecimiento natural de la especie en ausencia de factores que resulten promotores de la dispersión de sus estructuras vegetativas ocurre a un ritmo de 6 m anuales (Watson 1980) según el cual serían necesarios diecinueve años para que una hectárea sea completamente colonizada por el yuyo moro. Esta velocidad de ocupación del espacio se verá aumentada considerablemente cuando el sitio sea objeto de laboreo para la producción agrícola o cualquier otro movimiento de tierras.

El período de crecimiento anual tiene lugar fundamentalmente en primavera y verano, disminuyendo considerablemente en el resto del año, y suspendiéndose en inviernos severos (Bourne 1982)

La especie es originaria de Mongolia, oeste de Turkestan, Irán, Armenia y Asia Menor, y fue introducida en diversos países del mundo fundamentalmente a través de la semilla de alfalfa (Moore & Frankton 1974). Aunque no constituye un problema serio en su ambiente natural, se comporta como una maleza agresiva en áreas agrícolas (Zengin 2001; Tepe *et al* 2004)

La proliferación de *A. repens* representa un serio problema en muchas partes del mundo, sobre todo en sitios distantes de su zona de origen. En USA y Canadá por ejemplo, afecta miles de ha. de campos de secano útiles para el pastoreo, desplazando a la flora nativa útil para el ganado. En los Estados Unidos se la encuentra en los estados del centro y oeste. En Canadá es maleza de importancia en el oeste y cerca de Ontario (Graham & Johnson 2004)

En trigo se han detectado pérdidas de hasta el 75% del rendimiento de granos y del 88% en maíz, para densidades de 64 ramets m<sup>-2</sup> (Watson 1980). En Rusia, de donde se puede recoger una abundante información, es considerada como una maleza de mucha importancia, especialmente para la región sur. También ha sido citada como maleza en Alemania, Brasil y en África del Sur.

En nuestro país fue hallada por primera vez en la provincia de Río Negro, en las zonas de Río Colorado y Choele Choel invadiendo cultivos de alfalfa y en viñedos.

El manejo de las poblaciones de *A. repens* no es sencillo dada su biología. Las principales estrategias de control se basan en el empleo de herbicidas sistémicos que luego de repetidas aplicaciones (2-3 por año), logran controlar entre el 88 y el 96 % de la maleza (Sozeri & Madsen 1994, Feuz *et al* 1999). Los mejores resultados se han logrado mediante la utilización de glifosato, clopiralid y picloran (Laufenberg *et al* 2005)

Otras alternativas de manejo incluyen al control mecánico y crecientes intentos, sobre todo en los Estados Unidos, por el desarrollo de una estrategia de control biológico sobre la base de los

dos agentes más conocidos: la roya *Puccinia acroptili* y el nemátode *Subanguina picridis* (Graham & Johnson 2004)

El establecimiento de cultivos supresores podría ser una técnica de manejo útil en el contexto de un plan de manejo integrado. En experimentos realizados con cultivos competidores, trabajando exclusivamente con pasturas perennes, Dall'Armellina & Iglesias (1984) obtuvieron hasta un 98 % de control al cabo de dos años para la combinación alfalfa ( $15 \text{ kg ha}^{-1}$ ) + festuca ( $5 \text{ kg ha}^{-1}$ ), sin embargo advierten explícitamente que la maleza no se ha podido erradicar.

Muchos autores consideran que la metodología de control más eficiente es la combinación del control químico, mecánico y el uso de cultivos competidores (Ferrell *et al* 1995, Benz *et al* 1999; Graham & Johnson 2004)

Evidentemente esta especie tiene la capacidad de establecerse en diversos ambientes, muchos de los cuales difieren sustancialmente de su hábitat originario y de introducir cambios permanentes en las comunidades vegetales originales. Es precisamente esta capacidad la que sirve para caracterizarla como una especie invasora.

Estudiar la proliferación de *A. repens* desde la óptica de las invasiones vegetales conduce a la necesidad de tomar conceptos de esta disciplina y permitiría entender cuáles son los mecanismos que explican el éxito de la especie.

## LA INVASION DE YUYO MORO EN EL VALLE INFERIOR DE RIO NEGRO

El Valle Inferior del Río Negro se encuentra ubicado en el último tramo del río del mismo nombre y abarca desde el paraje conocido como Primera Angostura hasta la desembocadura en el Océano Atlántico, 100 Km. aguas abajo.

El valle se extiende en la dirección NO-SE con una longitud de 100 Km. y un ancho medio de 8 Km., lo que hace una superficie total de 80.000 Ha de las cuales pueden acondicionarse para riego aproximadamente 65.000. Se encuentra entre los  $40^{\circ} 36'$  -  $40^{\circ} 48'$  LS y  $63^{\circ} 00'$  -  $63^{\circ} 30'$  LO.

El Instituto de Desarrollo del Valle Inferior (IDEVI) ha puesto en explotación unas 526 chacras bajo riego a partir de 1970 mediante su plan de colonización en sucesivas adjudicaciones. La mayoría de las explotaciones está dedicada a la producción agrícola (horticultura, fruticultura, forrajes) y ganadera (engorde de vacunos y ovinos en pasturas irrigadas).

La introducción del yuyo moro en el Valle Inferior se cree que tuvo lugar entre 1920 y 1930, según antiguos productores, y como en muchas regiones del mundo habría venido contaminando semillas de alfalfa. Ibarra & La Porte (1944) citan su presencia en manchones confinados a la zona de San Javier. En esos momentos el cultivo de alfalfa se realizaba a orillas del río. Al desaparecer dichos alfalfares, los manchones originales de yuyo moro se mantuvieron sin mayor dispersión y bajo una gran competencia por parte de las stipas que dominaban en la zona previo al inicio de los trabajos de sistematización. Con la incorporación de esos suelos al sistema de regadío, los trabajos de nivelación y el laboreo de los suelos permitieron la dispersión de la maleza por muchas parcelas. Los alfalfares desaparecieron y los primitivos manchones de yuyo moro se dispersaron a muchas parcelas como consecuencia del laboreo.

Hacia 1984 existían en el IDEVI unas 2000 Ha afectadas directa o indirectamente por la maleza representando dicha cifra alrededor del 20 % de la superficie destinada a la producción de hortalizas, 11 % del total regable (Dall Armellina & Iglesias 1984). En 2005 la cifra habría aumentado sustancialmente, sin que se registren programas de control en los últimos veinticinco años (Bezic *et al* 2005)

La maleza ha invadido la colonia agrícola en toda su amplitud, afectando incluso las últimas tierras que se han puesto en producción hace poco menos de diez años en el extremo oeste del valle. Las zonas más afectadas se encuentran en las dos etapas más antiguas (Fig 1). En una encuesta realizada en 2004 a 239 (doscientos treinta y nueve) productores del IDEVI (47 % del total de las explotaciones del área de regadío) se observó que el 54% de los productores encuestados declaró tener yuyo moro en su propiedad con distinto grado de afectación. La mayoría de dichas

parcelas presentó manchones aislados (79 %) en tanto que las chacras severamente afectadas fueron el 5 % del total encuestado (Bezic *et al* 2005).

La especie ha sido detectada en sitios diversos como banquinas de caminos y canales de riego, campos de secano e incluso en lotes baldíos y veredas de la ciudad de Viedma. Sin embargo los perjuicios más evidentes ocurren con su proliferación en parcelas bajo riego.

En las chacras, los manchones de *A. repens* afectan a la agricultura intensiva puesto que en los sitios enmalezados la producción decrece significativamente (Bezic *et al* 2005). Los manchones de la maleza tienden a volverse monoespecíficos con el tiempo.

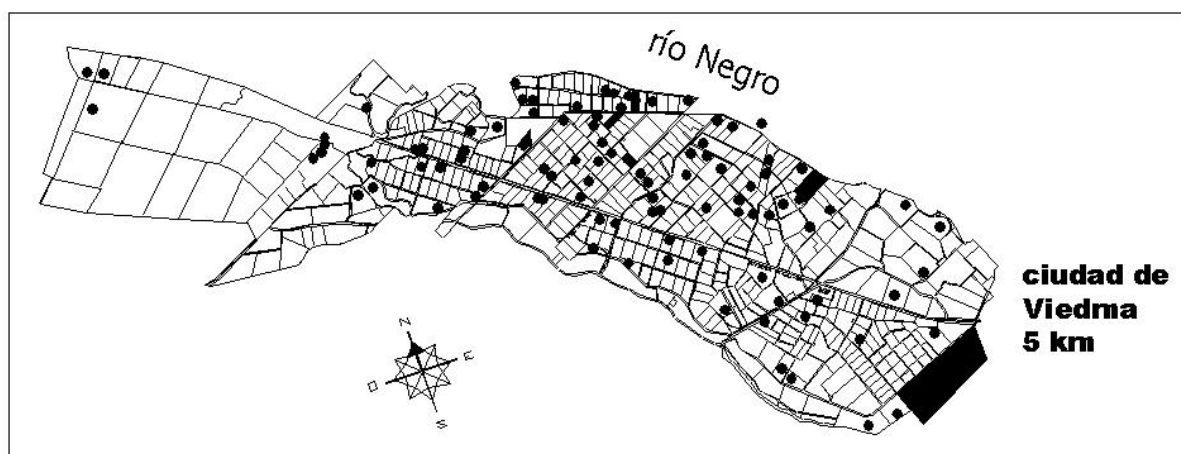


Fig 1. Plano de IDEVI con chacras afectadas por yuyo moro.

Los agricultores locales asumen que existen cultivos capaces de competir eficientemente con esta maleza, tales como el maíz que debido a su alto porte y veloz crecimiento desarrolla una densa canopia que constituye una ventaja competitiva importante. Sin embargo la alfalfa se ha convertido en la opción por excelencia de manejo de los lotes afectados. Del grado de enmalezamiento depende la posibilidad de obtener un rédito económico en dichos alfalfares y la calidad de los fardos obtenidos. Generalmente los primeros cortes de la temporada resultan muy sucios (con muchas plantas de malezas) por lo cual tienen un valor muy inferior al deseable.

Por su parte los cultivos hortícolas se ven afectados por la presencia de densos stands de yuyo moro. En el caso particular de la cebolla se ha observado una disminución del 61% en el rendimiento comercial de la variedad valcatorce iniciada por trasplante en sitios con más de 32 vástagos de yuyo moro por metro cuadrado (Bezic *et al* 2005). Gajardo *et al* (2004) dan cuenta de la ocurrencia de inhibición alelopática del crecimiento en maíz dulce.

## EL PROCESO DE INVASION

Todos los casos de invasión biótica se desarrollan en varias etapas y tienen los siguientes elementos en común: i) origen remoto, ii) un vehículo de dispersión el cual es generalmente de naturaleza antrópica, iii) la existencia de un punto correspondiente a la primera introducción, iv) un período de adaptación - naturalización (*lag period*) y v) la fase de explosión demográfica en la cual se hace evidente el aumento del área afectada y los perjuicios que ocasiona la presencia de la nueva especie en el lugar (Mack *et al* 2000).

El establecimiento y dispersión de las especies exóticas depende de la disponibilidad inicial de propágulos necesaria para iniciar el proceso de invasión dentro de una comunidad local. Para que esta colonización inicial sea efectiva se requiere la conjunción de dos elementos: i) que los atributos de la comunidad receptora (régimen de disturbio, características bióticas y abióticas del entorno) permitan la proliferación de la nueva especie y ii) que se vean cubiertos los requerimientos

ecológicos y fisiológicos de la nueva especie dentro de un rango de tolerancia que permita su expansión (Figueroa *et al* 2004)

Existe evidencia que indica que la proliferación de yuyo moro en el Valle Inferior es un caso de invasión biótica.

En el caso de las malezas corrientes que afectan los campos de cultivo (ej. correhuela, sorgo de alepo) no es posible identificar un punto concreto de la primera introducción. Son especies de naturaleza cosmopolita que existen en forma más o menos endémica en todos los sistemas agrícolas del mundo. En el caso particular del yuyo moro existe un registro publicado que da cuenta de la individualización del primer foco de la maleza en la zona de San Javier, 30 km al NO de Viedma, mucho antes de que se creara el IDEVI (Ibarra & La Porte 1944)

La especie presenta una gran amplitud ecológica, afectando sitios con diferentes características y manejos. Se han observado poblaciones de yuyo moro tanto en chacras bajo riego, abundantemente provistas de recursos pues son necesarios para la producción intensiva, como en campos de secano del área de Carmen de Patagones, clásica zona marginal en la producción de trigo del sur bonaerense.

Se ha observado que la especie prolifera además en áreas no cultivables como por ejemplo banquinas de la ruta nacional N° 3, caminos rurales, banquinas de canales y drenes, e incluso entre los alambrados de las chacras. Estos espacios no agrícolas en sí, constituyen focos de dispersión que asignan una componente de riesgo para la invasión de espacios linderos no afectados y a los cuales por lo general no se presta la debida atención.

Debido a la capacidad competitiva y alelopática comprobada (Gajardo *et al* 2004), la especie tiende en poco tiempo a desplazar a las especies nativas y otras malezas para formar manchones monoespecíficos, alterando de esta manera y de una forma determinante, la composición florística del espacio afectado, ocasionando una notable caída en los valores de diversidad vegetal.

Un caso concreto que marca la capacidad de invasión especialmente en las áreas bajo riego es la referencia obtenida de un contratista local de servicios de nivelación láser, el cual, al ser consultado acerca de las razones que podrían haber conducido a que una chacra de 300 ha se vea tan severamente afectada por esta maleza, indicaba que cuando él fue contratado para nivelar el campo, el yuyo moro estaba confinado a un sector del campo. Como consecuencia de que todo el campo fue sometido a grandes movimientos de suelo, las estructuras de propagación vegetativa de la maleza resultaron dispersadas por toda la extensión de la chacra. Hoy en día es una de las explotaciones que presenta uno de los más severos casos de afectación (Bezic *et al* 2005)

Las áreas urbanas se ven afectadas igualmente por la maleza puesto que en la zona se estila comprar suelo agrícola para relleno de lotes bajos o preparación de parques y jardines. Muchas veces ese suelo es obtenido de sitios afectados por la especie invasora.

El status actual del yuyo moro en el Valle Inferior quedaría definido como una especie transformadora del espacio expandiéndose en un área susceptible en ausencia de medidas de monitoreo y control.

## ABORDAJE

Se habla de sistema agrícola y no de lote de cultivo porque es desde esa perspectiva, sistémica e integral, que hay que entender y abordar el problema de las invasiones vegetales. Las plantas invasoras trascienden la frontera predial, a veces literalmente la atraviesan y podemos encontrar poblaciones invasoras establecidas tanto en habitats agrícolas como naturales.

¿Cuáles son las limitantes para el tratamiento integral del problema de YM?

En primer lugar, reconocer que es verdaderamente un problema. Se trata de una cuestión de orden social relacionada con la percepción individual del problema de malezas, lo cual no es un aspecto menor porque a menudo este último resulta como una enfermedad crónica, que produce efectos con los cuales nos acostumbramos a convivir. El productor agrícola medio asume la

presencia de malezas como parte del paisaje agrícola normal y aunque probablemente asocie a las malezas con pérdida de rendimiento, como este factor es intangible, generalmente no alcance a medir el perjuicio real.

Otro punto a destacar es el referente a la relevancia asignada al problema por parte de las instituciones del medio en que el proceso invasivo ocurre y que tienen injerencia y responsabilidades concretas sobre la preservación y protección del medio ambiente local, del suelo como recurso natural y asiento de la producción sustentable.

Hace más de veintitrés años que el yuyo moro fue identificado por el sector científico-tecnológico como maleza problemática en la zona (Dall Armellina & Iglesias 1984) y hace poco más de veinte fue declarada plaga nacional. Sin embargo en todo este tiempo nada ha hecho el sector público para ocuparse del problema que cada año es más evidente (Bezic *et al* 2005)

En segundo lugar nos encontramos con limitantes de orden económico de los productores locales y la realidad general de la economía del Valle Inferior. Solo en estos últimos años de reactivación productiva la agricultura está alcanzando niveles de rentabilidad aceptables. Durante todos estos años la producción de la zona, especialmente del IDEVI se volcó a la ganadería por una cuestión de seguridad y los lotes de las chacras fueron implantados con pasturas, especialmente a base de alfalfa, pues la actividad ganadera fue la opción de rentabilidad y seguridad mayor.

Es precisamente en esos alfalfares donde el yuyo moro ha proliferado puesto que la competencia con el cultivo no se hace tan evidente. Sin embargo está claro que aún en esas condiciones la producción de biomasa subterránea, entiéndase banco de yemas, es igual que en poblaciones que crecen en ausencia de cultivos (Bezic *et al* 2005)

La comercialización de fardos contaminados con inflorescencias maduras de yuyo moro, así como la dispersión de semillas contenidas en las heces vacunas que ocasiona el movimiento de animales, ayudan a incrementar la frontera de la invasión mediante el establecimiento de poblaciones satélite en otras chacras y campos de secano.

En tercer lugar aparecen limitantes de orden ecológico debido a que la prescripción usual para el control del yuyo moro se basa en el empleo de herbicidas, alguno de los cuales puede resultar contaminante. Uno de los productos que más efectividad ha demostrado es el arbusticida *picloran* en dosis de 1-1,5 L ha<sup>-1</sup>, una dosis excesiva desde el punto de vista ecológico al tratarse de un producto que presenta una alta persistencia en el ambiente (Cox 1998). Asociado con esto aparecen las limitantes de cuarto orden, el tecnológico, debido a la ausencia de recomendaciones adaptadas a las características del medio ambiente local.

En general, se asume que el problema de malezas es una cuestión inherente y circunscripta al sitio afectado. Este enfoque del tipo analítico y reactivo tiene como único objetivo alcanzar una solución puntual, es decir para el sitio afectado en un momento determinado de la historia del espacio afectado.

El manejo de las especies invasoras requiere un enfoque de tipo sintético y sistémico. Este abordaje tiene como características fundamentales el hecho de tener como base al menos cuatro criterios generales: i) integral ecológico, ii) proactivo, iii) restaurador y iv) generalizador.

Un abordaje integral basado en la naturaleza ecológica del proceso invasivo, que contemple especialmente las características del sitio afectado y las condiciones de crecimiento de la maleza.

Una mirada proactiva en vez de reactiva conducirá a mitigar el impacto de la invasión reduciendo las posibilidades de establecimiento del yuyo moro mediante un manejo apropiado del hábitat. Sin embargo este es un punto no explorado para las condiciones del Valle Inferior.

A pesar de que el yuyo moro es una plaga de la agricultura argentina, existe un vacío normativo frente a la realidad concreta.

Es necesario promover la idea que el problema del yuyo moro en particular, pero de todas las especies invasoras, y por ende transformadoras de ecosistemas, es de la sociedad toda en su conjunto. De modo tal que todos los estamentos, aún los que parezcan a priori como menos implicados o afectados, deben ser concientizados a fin de que las acciones individuales y pequeñas, aunque con mayor fuerza aun el conocimiento de los efectos que sufriremos como habitantes de una región que esta siendo afectada, nos hace ser partícipes de un problema y dueños de la solución.



La difusión de impacto y medidas restauradoras por medios de comunicación es una de las acciones que debemos tomar principalmente los que estamos involucrados directamente en el estudio del fenómeno.

Es innegable la acción antrópica para llegar a una situación de la gravedad observada. Este concepto de gravedad no hace solo referencia a la acción perjudicial de los manchones que hoy están presentes en las chacras; sino más bien al hecho de que una maleza de extrema complejidad biológica, muy difícil de manejar y mucho más aún de erradicar, ha colonizado el área agrícola y se encuentra representada en focos de mayor o menor extensión en un alto porcentaje de las chacras del IDEVI. Solo es cuestión de tiempo para que el grado de afectación aumente a niveles intolerables.

La opinión de ecologistas, agricultores y políticos usualmente compite en lo relativo al manejo de especies invasoras, razón por la cual las propuestas metodológicas pueden variar sustancialmente. Los dos extremos que se plantean son, por un lado la erradicación completa de la especie y por el otro la inacción. La decisión final debería ubicarse entre ambos extremos basándose en el análisis de situaciones concretas. Dicho análisis debe considerar, en primer lugar, las características biológicas y ecológicas de la especie invasora, de qué dependen tanto su éxito reproductivo como la diseminación y las posibilidades de dispersión. Adicionalmente, es importante evaluar los daños, tanto directos como indirectos y concluir en el desarrollo de las mejores alternativas de manejo (Soukup *et al* 2004)

Por encima de cualquier otro problema de malezas, en el caso de las plantas invasoras es de alta prioridad y relevancia el manejo integrado, donde la prevención se convierte en la herramienta por excelencia mediante algunas acciones concretas que incluyen:

1. Limitar la introducción de semillas u otros propágulos de malezas, especialmente cuando se adquiere semilla de alfalfa o fardos, revisar la calidad del material y conocer su procedencia. Finalmente, no adquirir lotes de productos que estén contaminados.

2. Detección temprana y erradicación de pequeños parches de maleza.

3. Minimizar el disturbio de la flora deseable en sitios no agrícolas (banquinas, etc.)

4. Monitorear áreas de riesgo (corredores de transporte y espacios de suelo desnudo)

5. Implantar especies deseables en suelos sometidos a disturbio.

6. Evaluar la efectividad de las medidas de prevención y realizar ajustes para el año siguiente.

Cualquier esfuerzo para desarrollar una respuesta a este problema potencialmente serio, debe reunir una compleja serie de intereses que incluyen tanto a los propietarios privados, a la industria y a las instituciones. La educación y la concientización son componentes importantes de un plan general de acción.

## BIBLIOGRAFIA

- Alonso, S.I. & Peretti, A. 2006. Malezas plagas de la agricultura argentina. Ed. INTA, 2° Ed., 133 pp.
- Benz, LJ; Beck, KG; Whitson, TD & Koch, DW. 1999. Reclaiming russian knapweed infested rangeland. *Journal of Range Management* 52: 4, 351-356.
- Bezic, C.R.; Gajardo, O.A.; Polo, S.; Avilés, L.; Cañón, S.; Benitez, W.; Vazquez, S.; Iribarne, S.; Schwindt, D. & Dall Armellina, A. 2005. Distribución y abundancia del yuyo moro (*Acroptilon repens* L.) en el Valle Inferior del río Negro. *Actas IV Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales*, Bs.As., Arg. 9-11 Nov 2005. ISBN 950-29-0892-9, 9 pp.
- Bourne, J.F. 1982. Living with russian knapweed. *Queensland Agricultural Journal* reprint N° QA82015, January-February 1982, 4 pp.
- Bramwell, D. 2002. How many plant species are there? *Plant talk Magazine* N° 28.
- Callaway, R.M. & Aschehoug, E.T. 2000. Invasive plants versus their new and old neighbors: a mechanism for exotic invasion. *Science* 290: 521-523.
- Cerazo, M.B.; Conticello, L.A. 2005. Sintaxonomía de malezas hortícolas presentes en las localidades de Añelo y S. Patricio del Chañar, Neuquén. *Actas del XII Congreso Latinoamericano y el XXVIII Congreso Argentino de Horticultura*, 6-8 Sep., General Roca (RN, Arg.)
- Clements, D.R.; Di Tommaso, A.; Jordan, N.; Booth, B.D.; Cardina, J.; Doohane, D.; Mohler, C.L.; Murphy, S.D. y Swanton, C.J. 2004. Adaptability of plants invading North American cropland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 104: 379-398.
- Colautti, R.I.; Ricciardi, A.; Grigorovich, I. & MacIsaac, H.J. 2004. Is invasion success explained by the enemy release hypothesis? *Ecology Letters*, 7: 721-733.
- Cox, C. 1998. Picloram, Herbicide Fact Sheet. *Journal of Pesticide Reform*, 18:1 pages 13-20. [www.pesticide.org/picloram.pdf](http://www.pesticide.org/picloram.pdf)
- Dall Armellina, A.; Iglesias, H. 1984. Estrategias para el control de "yuyo moro" *Centaurea repens* L. en parcelas hortícolas del Valle Inferior del Río Negro. *Actas X Reunión Nacional sobre malezas y su control*. Tucumán. Tomo II. pp. 43-46.
- Dall Armellina, A.A. & Zimdahl, R. L. 1988. Effect of light on growth and development of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) and russian knapweed (*Centaurea repens*). *Weed Science*. 36: 779-783.
- Davis, M.A.; Grime, J.P. & Thompson, K. 2000. Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility. *Journal of Ecology* 88: 528-534.
- Ferrell, MA; Whitson, TD; Koch, DW; Bottoms, R; Gade, AE. 1995. Integrated control of leafy spurge (*Euphorbia esula*) and russian knapweed (*Centaurea repens*) with perennial grass species. Brighton crop protection conference: weeds. Proceedings of an international conference, Brighton, UK, 20-23 November 1995, Vol. 3, 931-936.
- Feuz, B.; Held, L.J.; Jacobs, JJ; Whitson, TD. 1999. A sustainable herbicide and grass establishment approach for land reclamation: a case of russian knapweed. Proceedings Western Agricultural Economics Association, Selected Papers of the 1999 Annual Meeting, Fargo, North Dakota, USA, 11-14 July 1999.
- Figueroa, J.A.; Castro, S.A.; Marquet, P.A. & Jaksic, F.M. 2004. Exotic plant invasions to the mediterranean region of Chile: causes, history and impacts. *Revista Chilena de Historia Natural*, 77: 465-483.
- Gajardo, O.; Bezic, C.; Avilés, L.; Cañón, S. & Dall Armellina, A. 2004. Alelopatía del yuyo moro (*Acroptilon repens* L.) sobre maíz dulce. *Revista Pilquen Sección Agronomía*, 6: 9-18.
- Graham, J. & Johnson, W.S. 2004. Managing russian knapweed. University of Nevada Coop. Ext. Fact Sheet 04-37, 4 pp.
- Ibarra, F. & La Porte, J. 1944. *Centaurea repens*, invasora de cultivos en la República Argentina. *Rev. Arg. Agronomía*: II: 278-292.

- IPPC Secretariat. 2005. Identification of risks and management of invasive alien species using the IPPC framework. Proceedings of the workshop on invasive alien species and the International Plant Protection Convention, Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. Rome, Italy, FAO. xii + 301 pp.
- Kearney, T.H.; Peebles, R.H.; Howell, J.T.; Mc Clintock, E. 1960. Arizona flora. 2nd ed. Berkeley, CA: University of California Press. 1085 pág.
- Laufenberg, S.M., Sheley, R.L., Jacobs, J.S., Borkowski, J. 2005. Herbicide Effects On Density And Biomass Of Russian Knapweed (*Acroptilon Repens*) And Associated Plant Species. *Weed Technology*. 19(1):62-72.
- Mack, R.N.; Simberloff, D.; Lonsdale, W.M.; Evans, H.; Clout, M. & Bazzaz, F.A. 2000. Biotic Invasions: Causes, Epidemiology, Global Consequences, And Control. *Ecological Applications*: Vol. 10, No. 3, pp. 689-710.
- Mashhadi, H. R., & Radosevich, S.R.. 2004. Invasive plants: Ecology and management. En Inderjit, ed. *Weed Biology and Management*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, 1-28.
- Moore, R.J., and Frankton, C. 1974. The thistles of Canada. Research Branch, Canada Department of Agriculture, Monograph No. 10. 112 pp.
- Panter, K.E. 1991. Neurotoxicity of the knapweeds (*Centaurea spp.*) in horses. En: James & Lynn F.; eds. *Noxious range weeds*. Boulder, CO: Westview Press: 316-324.
- Rejmánek M., Richardson D. M. & Pyšek P. 2005. Plant invasions and invasibility of plant communities. En: Van der Maarel E. (ed.) *Vegetation ecology*, p. 332-355, Blackwell Science, Oxford. Copyright (c) Blackwell Publishing Ltd.
- Sharma, G.P.; Singh, J.S. & Raghubanshi, A.S. 2005. Plant invasions: Emerging trends and future implications. *Current Science* 88 (5): 726-734.
- Soukup, J.; Holec, J.; Hamouz, P. y Tyšer, L. 2004. Aliens on arable land. *Universität Hohenheim, Scientific Colloquium, Weed Science on the Go*, 11-22.
- Sozeri, S. & Maden, S. 1994. Efficacies of low dosages and repeated applications of some herbicides against Russian knapweed (*Acroptilon repens* (L.) D.C.). *Journal of Turkish Phytopathology*, 23: 2, 99-104.
- Tepe, I.; Erman, M.; Yazlik, A.; Levent, R.; Ipek, K. 2004. Effect of different control methods on weeds, yield components and nodulation in spring lentil. *Turk. J. Agric. For.* 25: 49-56.
- Watson, A.K. 1980. The biology of Canadian weeds 43 *Acroptilon* (*Centaurea*) *repens* (L.) DC. *Canadian Journal of Plant Science* 60:993-1004.
- Whitson, T.D. 1987. Weeds and poisonous plants of Wyoming and Utah. Res. Rep. 116-USU. Laramie, WY: University of Wyoming, College of Agriculture, Cooperative Extension Service.
- Zengin, H. 2001. Changes in weed response to 2,4-D application with 5 repeated applications in spring wheat. *Turk. J. Agric. For.* 25: 31-36.
- Zimdahl, R. L. 1980. Weed-crop competition - A review. Corvallis, Oregon: International Plant Protection Center, 196 pág.