

## Limitantes de la adopción del manejo integrado de malezas en sistemas productivos de granos en la región pampeana argentina

Kruk, B.C.<sup>1</sup>; Rodríguez, S.<sup>1</sup>; Moya, M.<sup>2</sup>; Satorre, E.H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Cerealicultura. Av. San Martín 4453 (CP: 1417), Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup>Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Departamento de Economía. Desarrollo y Planeamiento Agrícola. Cátedra de Cátedra de Extensión y Sociología Rurales. Av. San Martín 4453 (CP: 1417), Buenos Aires, Argentina.

\*bkruk@agro.uba.ar

*Citar como: Kruk et al. Limitante de la adopción del manejo integrado de malezas en sistemas productivos de granos en la región pampeana argentina (2022) Malezas 7, 30-39.*

### RESUMEN

El manejo integrado de malezas (MIM) es clave para el desarrollo de una agricultura sostenible. Sin embargo, es baja su adopción por parte de asesores y productores agropecuarios de la región pampeana argentina. Para identificar y jerarquizar razones de esta baja adopción se realizaron encuestas (i) mediante una plataforma digital y (ii) en forma presencial durante jornadas de capacitación con asesores y productores. La diversificación de las tecnologías asociadas al uso de herbicidas y los cultivos de cobertura fueron identificadas por el 40,5 y 33,3% de los encuestados, respectivamente, como los componentes del MIM más efectivos para atenuar el impacto de las malezas. Sin embargo, se identificaron también aspectos que limitarían la adopción de estas prácticas: el aumento de los costos y el consumo de agua de los cultivos de cobertura que afecta al cultivo siguiente. Otras estrategias de manejo eficaces y de bajo costo tales como la limpieza de las cosechadoras, la rotación de cultivos o cambios en la fecha de siembra y el aumento de la densidad de plantas fue-

ron escasamente consideradas por los encuestados (<12%). Los resultados sugieren la persistencia de un análisis de corto plazo sobre el problema de malezas, fuertemente basado en tecnologías de insumo, que atenta contra soluciones efectivas de largo plazo. Además, la inestabilidad macroeconómica de la Argentina y el régimen de tenencia de la tierra (*e.g.* arrendamiento anual) desalientan la inversión en prácticas alternativas que requieren una planificación a largo plazo y un aumento en la atención para lograr resultados en esta problemática.

**Palabras clave:** estrategias de manejo de malezas, contratos de arrendamiento, herbicidas en MIM, cultivo de cobertura, planificación a largo plazo.

### SUMMARY

Integrated weed management (IWM) is key for the development of sustainable extensive agriculture. However, its adoption by advisors and farmers in the Argentine Pampas region is low. To identify and prioritize reasons for this low adoption, surveys were conducted (i) through a digital platform and



(ii) in person during training days with advisors and producers. The diversification of technologies associated with the use of herbicides and cover crops were identified by 40.5% and 33.3% of respondents, respectively, as the most effective components of the MIM to mitigate the impact of weeds. However, aspects that would limit the adoption of this practice were also identified: the increase in costs and water consumption of cover crops affecting the next crop. Other effective and low-cost management strategies such as cleaning harvesters, crop rotation or changes in planting date and increasing plant density were poorly considered by respondents (<12%). The results suggest the persistence of a short-term analysis of the weed problem, strongly based on input technologies, which threatens effective long-term solutions. In addition, Argentina's macro-economic instability and land tenure regime (e.g. including short-term rental contracts) discourage investment in alternative practices that require long-term planning and increased attention to achieve results in this problem.

**Key words:** IWM adoption, land rental contracts, herbicides in IWM, cover crops, long-term weed control practices.

## INTRODUCCIÓN

El manejo integrado de malezas (MIM) es uno de los componentes clave del desarrollo de una agricultura sostenible, orientado a disminuir la infestación de especies malezas en lotes de producción con baja dependencia de herbicidas sin afectar la productividad ni el rendimiento económico del sistema (Chikowo *et al.*, 2009). Con el objetivo de resolver el problema desde una perspectiva multidisciplinaria que provea soluciones a largo plazo integradas al sistema de producción, el MIM se basa en la aplicación de estrategias que incorporan aspectos tales como: (i) rotación de cultivos, (ii) rotación de técnicas de manejo asociadas a los cultivos (e.g. fecha de siembra, densidad y arreglo espacial del cultivo, fertilización, etc.), (iii) rotación de herbicidas con diferentes principios activos y de las técnicas de control (e.g. momento y forma de apli-

cación) y (iv) conocimientos de la dinámica poblacional de la maleza (Cussans, 1996). El MIM utiliza, entonces, el conocimiento y todas las prácticas y métodos disponibles para regular la dinámica poblacional de las malezas y mantener sus densidades en valores por debajo del nivel de daño económico para los cultivos.

En la Argentina, el MIM es frecuentemente propuesto como concepto dominante. Sin embargo, es baja su adopción por parte de asesores y productores de la región pampeana. El régimen de arrendamiento de las tierras para agricultura extensiva, que en general corresponden a un período anual, ha sido mencionado como una limitante a la adopción de prácticas de manejo con efectos a mediano y largo plazo (Rubione & Ward, 2016; Moya *et al.*, 2019). La dificultad de valorar los beneficios derivados de enfoques alternativos y el desconocimiento del problema, entre otros, han sido presentados como una barrera para el cambio y la apertura hacia un real MIM en sistemas de producción de cultivos de granos (Satorre, 2015).

Identificar las razones que reducen la expansión de estrategias de MIM reviste importancia para transferir la información necesaria que facilite su adopción. Si bien se proponen distintos motivos a la baja implementación del MIM, son escasos los resultados de relevamientos directos que indaguen la opinión de los tomadores de decisión. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue identificar y jerarquizar las razones por las cuales los productores y asesores agropecuarios no adoptan estrategias de MIM en los sistemas de producción de cultivos para granos de la región pampeana argentina.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron dos encuestas entre los meses de agosto y diciembre de 2016. La Encuesta 1 fue estructurada (Denzin, 1989; Morimoto, 2005) y respondida por suscriptores de la aplicación Agroconsultas Online ([www.agroconsultasonline.com.ar](http://www.agroconsultasonline.com.ar)) y por asesores de AACREA ([www.crea.com.ar](http://www.crea.com.ar)) de la región Sur de Santa Fe. La Encuesta 2 fue una encuesta problema no estructurada (Denzin,

**Cuadro 1.** Sentencias formuladas a asesores y productores agropecuarios en (A) Encuesta 1 y (B) Encuesta 2.

A. Encuesta 1	
a.	Localidad donde realizan las actividades.
b.	Formas de tenencia de la tierra.
c.	Duración de los contratos de arrendamiento.
d.	Especies de cultivos que siembran y el planteo productivo.
e.	Criterios para la toma de decisiones de manejo del cultivo.
f.	Momento del monitoreo de malezas.
g.	Momentos de aplicación de herbicidas.
h.	Limpieza de maquinarias antes de entrar al lote.
i.	Exigencias del receptor de granos en cuanto a la presencia de semillas de malezas en el producto cosechado.
B. Encuesta 2	
a.	¿Cuáles son las especies malezas más importantes de cada cultivo?
b.	Indique si estas especies malezas presentan resistencia y/o tolerancia a algún herbicida.
c.	Indique los motivos por los cuales considera que dichas especies malezas son problemáticas en los cultivos citados.
d.	Proponga elementos que incorporaría al solucionar este problema.
e.	Mencione las limitaciones que encuentra en la implementación del nuevo manejo de malezas propuesto.

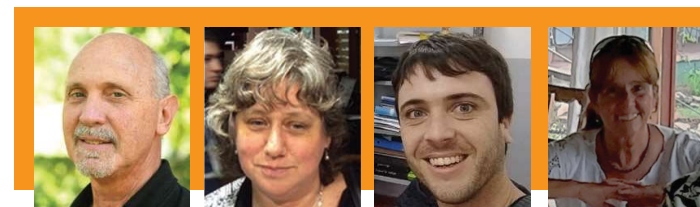
1989; Morimoto, 2005), respondida por un grupo de productores y asesores que participaron de una jornada de capacitación. Los cuestionarios de ambas encuestas se muestran en el Cuadro 1.

Con la información obtenida a partir de los dos diferentes instancias de encuestas, se delimitaron tres zonas representativas de la región pampeana según la similitud en las características edafo-climáticas y en la implementación de sistemas de producción de cultivos (Hall, 1992). Los resultados de la Encuesta 1 (estructural) se expresaron en porcentaje con relación al número de encuestados mientras que los de la Encuesta 2 (problema, no estructurada), la frecuencia se calculó en relación al número total de respuestas obtenidas en cada una de las sentencias formuladas.

## RESULTADOS

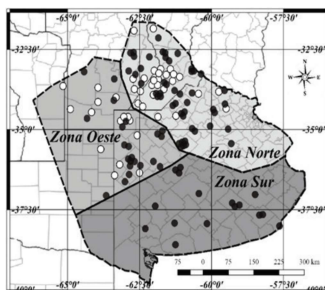
La Encuesta 1 fue respondida por 88 productores y/o asesores agropecuarios cuya actividad principal se desarrolla en tres zonas: (i) norte de Buenos Aires - sur de Santa Fe (zona Norte), (ii) oeste de Buenos Aires - este de La Pampa (zona Oeste) y (iii) sur de la provincia de Buenos Aires (zona Sur). Por otro lado, la Encuesta 2 fue respondida por 42 productores y/o asesores agropecuarios de las zonas Norte y Oeste (Figura 1).

En las tres zonas de estudio (Figura 1), la mayoría de los sistemas de producción incluyeron uno a dos cultivos por lote y año (dependiendo de la rotación). Los cultivos más frecuentes representados en el relevamiento fueron maíz, soja y trigo, con variaciones en su porcentaje. En la región Norte,



el 92%, 80% y 67% de los encuestados sembraron maíz, soja y trigo, respectivamente. En la zona Oeste, el 95%, 73% y 50% de los encuestados sembraron maíz, soja y trigo, respectivamente. En la región Sur, el maíz fue sembrado por el mayor porcentaje de los encuestados (88%) mientras que trigo y soja presentaron el mismo porcentaje (71%). Es de destacar que un 27% de los encuestados declaró que siembra algún cultivo de cobertura como estrategia de manejo de malezas.

*Amaranthus* spp. fue señalada como la especie maleza que más preocupaba a los encuestados durante el cultivo de soja, con más del 60% de los casos estudiados. En segundo lugar, el 33% de los encuestados percibieron a *Conyza* spp. como maleza problemática y en menores porcentajes se mencionaron *Chloris* spp. (12%), *Cynodon dactylon* L. Pers. (2,4%), *Lolium* spp. (2,4%), *Sorghum halepense* L. (2,4%) y *Viola* spp. (2,4%). Los motivos más frecuentes por los que se consideraron importantes a las especies mencionadas fueron diversos (Cuadro 2). La importancia relativa de estos motivos estuvo muy fragmentada y ninguno de ellos superó el 30% de respuestas de los encuestados. Entre los más importantes se destacaron: (i) la baja eficiencia del control químico, (ii) la resistencia a herbicidas, (iii) el alto costo del control, (iv) la alta tasa de



**Figura 1.** Ubicación de los individuos encuestados y zonas donde realizan su actividad principal: zona Norte, zona Oeste y zona Sur. Círculos negros: Encuesta 1; círculos blancos: Encuesta 2.

crecimiento de la infestación de la maleza y (v) la liberación tardía del lote luego de la cosecha del cultivo antecesor (Cuadro 2).

La tecnología dominante para el control de malezas problemáticas fue el uso de herbicidas. La mayoría de los encuestados no consideró la posibilidad de incorporar otras prácticas de manejo de malezas diferentes al control químico (Cuadro 3). Al respecto, el 40,5% percibió al herbicida como el componente central de un MIM, respondiendo que para alcanzar un MIM “cambiaría el planteo químico actual incorporando herbicidas residuales post-emergentes o intercambiando herbicidas en la planificación” (Cuadro 3). Paralelamente, el 26,2% de los encuestados respondió que incorporaría algún cultivo de cobertura como centeno (*Secale cereale* M. Bieb.) o triticale (*X Triticum secale* Wittm.) para manejar y disminuir el problema de malezas. Adicionalmente, el 11,9% propuso que realizar la limpieza de la cosechadora previo al ingreso a un lote podría contribuir a evitar la dispersión de semillas y otro 11,9% sugirió modificar el manejo del rastrojo (e.g. control mecánico de malezas, laboreos mecánicos dirigidos, picado del rastrojo) para manejar a las especies malezas que no fueran controladas con productos químicos. También se propusieron otras prácticas como la implementación



## Amaranthus spp. fue señalada como la especie maleza que más preocupaba a los encuestados durante el cultivo de soja, con más del 60% de los casos estudiados.

de cultivares con eventos de tolerancia a herbicidas distintos del glifosato (e.g. IMI y STS), mejorar el arreglo espacial del cultivo y aumentar el monitoreo de malezas, entre otras (Cuadro 3).

La principal limitante a la posibilidad de incorporar otras prácticas de manejo de malezas diferentes al control químico fue el aumento de costos (20,6% de los encuestados; Cuadro 4). En segundo lugar, se ubicó la dificultad de “concientizar” al productor, contratista y/o dueño del establecimiento para que cambie la forma de manejo de las malezas hacia la incorporación de alternativas más sustentables (15,5%). El escaso tiempo de acción para planificar un MIM, restricciones vinculadas a los herbicidas propiamente dichos (e.g. diferencias en cuanto a eficiencia, resistencia, residualidad y/o fitotoxicidad) y, la poca disponibilidad de agua útil en el perfil del suelo en caso de implementar un cultivo de cobertura o la

incorporación de un doble cultivo a la rotación fueron otras limitaciones citadas. También, se mencionó la falta de conocimientos sobre la efectividad del manejo de malezas y la escasa disponibilidad de máquinas y herramientas para implementar prácticas más sustentables (Cuadro 4).

### DISCUSIÓN

Los encuestados reconocieron una diversidad de prácticas que podrían ser efectivas para atenuar el impacto de malezas problema en sus cultivos (Cuadro 3). Entre ellas, la siembra de cultivos de cobertura fue mencionada en varias ocasiones. La presencia del cultivo de cobertura reduce tanto la emergencia de malezas como el número de semillas que ingresan al banco del suelo. Por un lado, la presencia del canopeo del cultivo disminuye la amplitud térmica y la relación rojo/rojo lejano debajo del mismo, condiciones que reducen la terminación de la dormición y la germinación

**Cuadro 2.** Motivos por los cuales las especies malezas señaladas como problemáticas fueron consideradas importantes y la frecuencia de encuestados (%) que indicaron cada justificación.

Motivo especie maleza problemática	Frecuencia (%)
Baja eficiencia del control	28,6
Resistencia a herbicidas	26,2
Aumento de costos	23,8
Alta tasa de crecimiento de la maleza	16,7
Liberación tardía del lote	16,7
Período de establecimiento prolongado de la maleza	14,3
Alta infestación	11,9
Maleza muy competitiva	9,5
Aparición reciente de la maleza en la zona	7,1
Alta propagación/dispersión	7,1
Reducción de rendimiento	4,8
Alta fecundidad	4,8
Dificultad en la cosecha	2,4

**Cuadro 3.** Frecuencia (F, %) de respuestas a la pregunta ¿Qué elementos incorporaría al planteo actual para alcanzar un MIM? y las respuestas más frecuentes sobre las estrategias de manejo que se deberían incorporar.

Elemento propuesto para incorporar al planteo actual	F (%)	Respuestas más frecuentes sobre estrategias de manejo a incorporar en MIM
Cambio del planteo químico	40,5	"Agregaría herbicidas post-emergentes/residuales" "Rotaría herbicidas" "Aplicaría herbicidas direccionados" aplicaciones dirigidas. "Pulverizaría con avión antes de la cosecha".
Incorporación de cultivos de cobertura	33,3	"Incorporaría centeno como cultivo de cobertura". "Incorporaría triticale como cultivo de cobertura". "Implementaría siembra aérea".
Limpieza de máquinas y equipos	11,9	"Limpiaría la cosechadora".
Manejo del rastrojo	11,9	"Haría control mecánico de malezas (disco, rastra)". "Haría control mecánico dirigido". "Picaría el rastrojo".
Manejo del cultivo	11,9	"Acortaría la distancia entre hileras". "Distancia entre surcos de 51 cm a 21 cm". "Aplicaría fertilizantes".
Genética del cultivo (eventos)	9,5	"Maíz IMI (resistente a imidazolinonas)". "Soja STS (resistente a inhibidores del ALS1)".
Rotación de cultivo	9,5	"Incorporaría más trigo"
Frecuencia de monitoreo	4,8	"Haría monitoreos de malezas más seguidos"
Pastoreo de un verdeo	2,4	"Haría pastoreo de la avena"
Manejo de la propagación de la maleza	2,4	"Generaría plantas estériles para impedir la descendencia"

de las especies malezas (Kruk, 2015). A su vez, los cultivos de cobertura reducen los recursos interceptados por las malezas, lo que limita el crecimiento de estas y su capacidad de producir semillas. Sin embargo, la adopción de cultivos de cobertura es aun relativamente baja a nivel nacional (Andrade *et al.*, 2015; Satorre y Andrade, 2021). Varias son las limitantes que declararon los encuestados a la incorporación efectiva de esta práctica en el manejo de malezas, entre ellas el alto consumo de agua que disminuye su disponibilidad para el cultivo siguiente y su costo relativo (Cuadro 4). Es reconocido que la implementación de un cultivo de cobertura dependerá del ambiente y que será necesario adecuar la fecha de secado para permitir la recarga de agua del perfil del suelo a la fecha de siembra óptima del cultivo de verano siguiente (Fernández *et al.*, 2012). Con respecto al costo relativo, es importante considerar que se han reportado beneficios asociados a la disminución del costo de manejo del enmalezamiento en el

barbecho, mejoras en la infiltración del agua y en la dinámica de los nutrientes (Pereira *et al.*, 2014).

De las encuestas resultó llamativo que estrategias de manejo como la modificación de la fecha de siembra y el aumento de la densidad de plantas del cultivo, que podrían ser herramientas eficaces y de bajo costo para interferir en el ciclo de vida de las malezas (Tollenaar *et al.*, 1994; Wilson *et al.*, 1995; Andrade *et al.*, 2017), no fueran mencionadas por los actores encuestados. Sin embargo, es reconocido que estas prácticas de cultivo han exhibido bajos niveles de aceptación en productores de cultivos extensivos tanto en otras regiones del mundo como en la Argentina (Riar *et al.*, 2013; Scursioni *et al.*, 2019).

Gran parte de las tierras agrícolas arables del país están bajo el sistema de arrendamiento (INDEC, 2021). Varios trabajos demuestran que los arrendatarios son menos propensos que los productores-propietarios

**Cuadro 4.** Frecuencia (%) de limitantes señaladas por los encuestados al planteo del MIM propuesto. Se indican las respuestas más frecuentes.

Limitante	Frecuencia	Respuestas más frecuentes
Aumento de costos	20,6	"Limitantes económicas". "Alto costo de la implantación del cultivo de cobertura". "Alto costo de labores".
"Concientización" de los actores	15,5	"Concientización del productor". "Convencer al contratista para que limpie la máquina". "Poco interés del dueño para realizar un MIM". "Concientización en la aplicación de herbicidas".
Corto tiempo de acción	12,9	"Limitante de tiempo". "Contrato de alquiler a un año". "Resistencia a herbicidas".
Restricciones de los herbicidas	10,2	"Baja residualidad de los herbicidas". "Baja efectividad de control".
Poca agua útil en el perfil	7,6	"Elevado consumo de agua por parte del cultivo de cobertura".
Falta de conocimientos	7,6	"Desconocimiento de efectividad del manejo".
Dificultad de laboreo	7,6	"Difícil laboreo con cultivos de cobertura".
Disponibilidad de maquinaria	7,6	"Dificultad para conseguir la maquinaria".
Ingreso de inóculos	2,6	"Limpieza de campos vecinos".
Restricciones en la rotación	2,6	"Restricciones en la rotación de girasol y trigo".
Menor rendimiento	2,6	"Menor rinde".
No hay limitantes	2,4	"Ninguna".

a adoptar prácticas de MIM, tanto en la Argentina como en otros países (Soule *et al.*, 2000; Sklenicka *et al.*, 2015; Rubione & Ward, 2016). Los contratos de arrendamiento generalmente se concretan entre los meses de junio y agosto (inicio del año agrícola). Por lo tanto, en muchos casos, el inicio del manejo agrícola del lote ocurre cuando es alta la densidad de malezas y presentan un estado avanzado de desarrollo, como ocurre con rama negra (*Conyza spp.*) que en primavera puede presentar plantas de gran tamaño difíciles de controlar (Moya *et al.*, 2019). Además, esta condición de tenencia de la tierra contribuye a la falta de información histórica sobre el registro y seguimiento de las prácticas agrícolas implementadas en cada lote debido a la discontinuidad de los actores que intervienen en el manejo del mismo. Se ha sugerido que la cofinanciación de la producción (propietario-arrendatario) y otros incentivos financieros podrían ayudar a contrarrestar esta dificultad y a diseñar políticas agrícolas a largo plazo en tierras arrendadas (Rubione & Ward, 2016).

A pesar de conocer los beneficios de las prácticas de MIM (*e.g.* limpieza de maquinaria y labores culturales, entre otras), muy pocos actores las implementan efectivamente (Cuadro 3). El modo de abordar el problema de los productores agropecuarios de otros países muestra similitud con los resultados de las encuestas aquí presentados. Según Llewellyn *et al.* (2004), la falta de adopción de este tipo de prácticas está relacionada a la dificultad de comprender su beneficio comparado con la aplicación de herbicidas. Por ello, gran parte de los productores y asesores agrícolas de la región pampeana y de otras regiones del mundo consideran que los esfuerzos invertidos en la investigación y educación deberían ser focalizados en mejorar la eficacia de los herbicidas y en el desarrollo de programas económicos eficientes para el control químico de malezas (Norsworthy *et al.*, 2007; Riar *et al.*, 2013), principalmente cuando la baja cantidad de malezas resistentes todavía permite un control químico aceptable (Dentzman *et al.*, 2016).



El tiempo de planificación de las acciones que integran el MIM fue señalado entre las limitantes a la adopción del mismo (Cuadro 4). Sin embargo, se debe destacar que la importancia relativa asignada a este factor resultó baja (12,9 %, Cuadro 4), abriendo la posibilidad a la incorporación de soluciones integradas al problema de enmalezamiento. Los costos e impactos económicos fueron directa o indirectamente esgrimidas por los productores y/o asesores como causa a la escasa adopción de MIM. Por ello, es probable que las prácticas incluidas dentro de un programa de MIM continúen implementándose de forma parcial y aislada hasta que los productores agropecuarios estén convencidos de que existe un beneficio económico (Jones y Medd, 2005) y ambiental. Para ello, es clave crear un fuerte vínculo entre los diferentes actores que participan en el sistema productivo de cultivos, estimulando la transferencia de conocimientos y la viabilidad y adopción de nuevas tecnologías productivas.

### CONCLUSIONES

Si bien algunos actores de la región pampeana actualmente realizan una correcta utilización de herbicidas, muy pocos han aplicado un manejo integrado de malezas (MIM). Como se puede inferir de este trabajo, todavía se observa un análisis de corto plazo a la solución del problema de malezas fuertemente basado en tecnologías de insumo, que atenta contra soluciones efec-

tivas de largo plazo y la sustentabilidad de los sistemas productivos. En la Argentina, la estructura económica y de tenencia de la tierra (e.g. contratos de arrendamiento anual) desalienta a los agricultores a invertir en prácticas alternativas inciertas que requieren planificación a largo plazo o tiempo de reestructuración. El desafío de lograr una adopción amplia de prácticas integrales de manejo de malezas es un eslabón de la construcción de sistemas productivos sustentables y la implementación de buenas prácticas agrícolas. Normativas legales que estimulen su difusión y adopción deberían ser analizadas con atención frente al crecimiento de las malezas problemáticas en los cultivos extensivos de las áreas productivas de la Argentina.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Agroconsultas Online y a AACREA por la difusión de las encuestas y a todos los productores, técnicos y asesores que las respondieron. Este trabajo fue financiado con fondos del PICT 2013-2620 y PICT 2018-2164 y forma parte de la tesis del Ing. Agr. Sebastián Rodríguez para optar al Título de Doctor en Ciencias Agropecuarias en la Escuela para Graduados de la Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. «

### Bibliografía

- ANDRADE JF, POGGIO SL, ERMÁCORA M & SATORRE EH (2015) Productivity and resource use in intensified cropping systems in the Rolling Pampa, Argentina. *European Journal of Agronomy* 67, 37-51.
- ANDRADE JF, SATORRE EH, ERMÁCORA CM & POGGIO SL (2017) Weed communities respond to changes in the diversity of crop sequence composition and double cropping. *Weed Research* 57(3), 148-158.
- CHIKOWO R, FALOYA V, PETIT S & MUNIER-JOLAIN NM (2009) Integrated Weed Management systems allow reduced reliance on herbicides and long-term weed control. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 132(3-4), 237-242.
- CUSSANS G (1996) Which weed management strategies are appropriate? In: *Proceeding 1996 2nd International Weed Control Congress*, Copenhagen. pp. 1159-1166.
- DENTZMAN K, GUNDERSON R & JUSSAUME R (2016) Techno-optimism as a barrier to overcoming herbicide resistance: Comparing farmer perceptions of the future potential of herbicides. *Journal of Rural Studies* 48, 22-32.
- DENZIN, N K (1989). *Strategies of Multiple Triangulation. The Research Act: A theoretical Introduction to Sociological Methods*. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa (RELIEVE) 12, 2.
- FERNÁNDEZ R, QUIROGA A & NOELLEMAYER E (2012) Cultivos de cobertura, ¿una alternativa viable para la región semiarida pampeana? *Ciencia del suelo* 30(2), 137-150.
- HALL AJ, REBELLA CM, GHERSA CM & CULOT JPH (1992) Field crop systems in the Pampas. In: *Ecosystems of the world. Field crop ecosystems* (ed Pearson C), 413-450 pp. Elsevier Publications, Amsterdam.
- INDEC (2021). *Censo Nacional Agropecuario 2018. Resultados definitivos*. ISBN 978-950-896-607-0
- JONES RE & MEDD RW (2005) A methodology for evaluating risk and efficacy of weed management technologies. *Weed Science* 53(4), 505-514.
- KRUK BC (2015) Disminución de la emergencia de malezas en diferentes escenarios agrícolas bajo siembra directa. *Revista Agronomía & Ambiente. Rev. Facultad de Agronomía UBA*, 35(2), 179-190.
- LLEWELLYN RS, LINDNER RK, PANNELL DJ & POWLES SB (2004) Grain grower perceptions and use of integrated weed management. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 44(10), 993-1001.
- MORIMOTO H (2005) The extension advisors work. Technique and information extension. How to revitalize rural areas. Farm management analysis and guidance. Hyogo Prefecture. Group Training Course on Agricultural Extension Planning and Management II (FY2005).
- MOYA M, RODRIGUEZ S, KRUK BC & SATORRE EH (2019) Proceso de implementación de buenas prácticas para el manejo de malezas en la región pampeana a través de la percepción del problema por parte de diferentes actores. En: *XIX Jornadas Nacionales de Extensión Rural y XI del Mercosur*. Mendoza, Argentina. pp. 148-161.
- NORSWORTHY JK, SMITH KL, SCOTT RC & GBUR EE (2007) Consultant perspectives on weed management needs in Arkansas cotton. *Weed Technology* 21(3), 825-831.
- SÁ PEREIRA E, GALANTINI JA, QUIROGA A & LANDRISINI MR (2014) Efecto de los cultivos de cobertura otoño-invernales, sobre el rendimiento y acumulación de N en maíz en el sudoeste bonaerense. *Ciencia del suelo* 32(2), 219-231.
- RIAR DS, NORSWORTHY JK, STECKEL LE et al. (2013) Adoption of best management practices for herbicide-resistant weeds in mid-southern United States cotton, rice and soybean. *Weed Technology* 27(4), 788-797.
- RODRIGUEZ S (2021) *Abordaje integrado del proceso de enmalezamiento en los sistemas productivos de la región pampeana: hacia las buenas prácticas agrícolas*. Tesis de doctorado. Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- RUBIONE C & WARD SM (2016) A new approach to weed management to mitigate herbicide resistance in Argentina. *Weed Science* 64(1), 641-648.
- SATORRE EH (2015) Los sistemas de producción agrícola y el problema de malezas. Oportunidades y limitaciones para su manejo integrado. En: *XXII Congreso Latinoamericano de Malezas (ALAM)*, I Congreso Argentino de Malezas (ASACIM), Buenos Aires, Argentina.
- SATORRE EH & ANDRADE FH (2021) Cambios productivos y tecnológicos de la agricultura extensiva Argentina en los últimos quince años. *Revista Ciencia Hoy* 29 (173), 19-27.
- SCURSONI JA, VERA ACD, OREJA FH, KRUK BC & DE LA FUENTE EB (2019) Weed management practices in Argentina crops. *Weed Technology* 33(3), 459-463.
- SKLENICKA P, MOLNAROVA KJ, SALEK M et al. (2015) Owner or tenant: who adopts better soil conservation practices? *Land Use Policy* 47, 253-261.
- SOULE MJ, TEGENE A & WIEBE KD (2000) Land tenure and the adoption of conservation practices. *American Journal of Agricultural Economics* 82(4), 993-1005.
- TOLLENAAR M, DIBO AA, AGUILARA A, WEISE SF & SWANTON CJ (1994) Effect of crop density on weed interference in maize. *Agronomy Journal* 86(4), 591-595.
- WILSON BJ, WRIGHT KJ, BRAIN P, CLEMENTSM & STEPHENS E (1995) Predicting the competitive effects of weed and crop density on weed biomass, weed seed production and crop yield in wheat. *Weed Research* 35(4), 265-278.