



ESCENARIO ACTUAL DE LAS PUBLICACIONES CIENTÍFICAS RELACIONADAS CON LAS MALEZAS EN LA ARGENTINA: COMPARACIÓN CON ALGUNOS PAÍSES DE AMÉRICA

Fernando H. Oreja; Claudia M. Morvillo; Marianne Torcat-Fuentes y Elba B. de la Fuente

Cátedra de Cultivos Industriales, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, UBA

*orejafer@agro.uba.ar

Recibido: 10-08-15

Aceptado: 26-11-15

RESUMEN

La investigación en América relacionada con las malezas que culmina en publicaciones en revistas indexadas no ha sido evaluada aún. Los objetivos de este trabajo fueron: analizar los cambios del número e identificar los temas más estudiados en publicaciones sobre malezas en revistas indexadas de autores americanos; identificar los subtemas específicos y las malezas más estudiadas en la Argentina y sondear publicaciones argentinas fuera de SCOPUS vinculadas a las malezas. Utilizando la base de datos SCOPUS se realizó el análisis de las publicaciones entre 1980 y 2015. La mayor parte de las publicaciones son lideradas por autores de los Estados Unidos y Canadá, y luego le siguen en orden de importancia Brasil, Argentina y México. Los principales temas investigados por autores americanos son el control y el manejo de malezas. Los subtemas más investigados por autores argentinos son: dinámica poblacional, germinación, comunidad, competencia, densidad, herbicidas, tecnologías de aplicación, estrategias de manejo, modelos; mientras que las malezas más estudiadas son: *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Lolium multiflorum* Lam., *Amaranthus quitensis* Kunth, *Avena fatua* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers. y *Datura ferox* L. Existe cierto desequilibrio entre el esfuerzo destinado a la investigación sobre el control y manejo de malezas, con respecto a la bioecología de malezas. En la Argentina, son escasas las publicaciones en revistas indexadas acerca de la cantidad de especies de malezas de difícil manejo en la actualidad.

Palabras clave. Ciencia de malezas, investigación americana, análisis bibliométrico, indexación.

CURRENT SCENARIO OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS RELATED TO WEEDS IN ARGENTINA: COMPARISON WITH SOME COUNTRIES OF AMERICA

SUMMARY

The expanding economies of South America have led to a significant rise in scientific output over the past decades, and research spending has increased in most countries. However, scientific research related to weeds ending in peer reviewed journals has not been evaluated yet. The objectives of this work were to analyze changes in the number of publications and their main subjects related to weeds coauthored by American scientists in journals within the SCOPUS database, to identify specific subjects and weed species studied in Argentina and to evaluate which Argentinean journals out of SCOPUS publish papers related to weeds. We analyzed publications between 1980 and 2015. Most publications related to weeds were done by groups of authors from United States and Canada, followed by those from Brazil, Argentina and México. Main subjects investigated by American authors were weed management and control. Main specific subjects investigated by Argentinean authors were population dynamics, germination, weed community, competition, density, herbicides, application technologies, management strategies and models, while the main weed species studied were *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Lolium multiflorum* Lam., *Amaranthus quitensis* Kunth, *Avena fatua* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers. and *Datura ferox* L. There are some unbalances between research effort of American authors focused in weed management and control, with respect to the biocenology of weeds. In Argentina few publications in indexed journals are devoted to many weed species that are very difficult to manage nowadays.

Key words. Weed science, American research, bibliometric analysis, indexing.

INTRODUCCIÓN

Las economías en expansión de Sudamérica han promovido un aumento significativo de la producción científica y la inversión en investigación durante las últimas dos décadas. No obstante, la calidad de la investigación no ha crecido de la misma manera ya que las publicaciones sudamericanas no atraen aún citas del resto del mundo (Van Noorden, 2014). Por otra parte, en el ámbito agropecuario, se utilizan distintas formas de conocimiento, basado en parte en la experiencia. Sin embargo, el creciente peso del asesoramiento profesional en las decisiones empresariales, la menor rentabilidad de las explotaciones y la necesidad de mitigar o evitar problemas ambientales derivados de prácticas agronómicas deficientes han incrementado la importancia del conocimiento científico y tecnológico en la producción agropecuaria (Oosterheld *et al.*, 2002).

Actualmente, en los sistemas de producción agrícola existe una gran preocupación por algunos problemas asociados al manejo de las malezas, como la aparición de biotipos de malezas resistentes a herbicidas (Papa, 2000; Ferraro y Ghersa, 2013), la pérdida de biodiversidad (Altieri, 1999; de la Fuente *et al.*, 2006), la contaminación de suelos (Gómez Ortiz *et al.*, 2015) y aguas (Viglizzo *et al.*, 2011) y la falta de eficacia en los controles en algunas malezas (Duke y Powles, 2008; Holt *et al.*, 2013). Esto ha puesto en evidencia la escasa utilización de bases conceptuales sólidas en el manejo de estas adversidades, y ha despertado un renovado interés por la generación y divulgación del conocimiento científico y tecnológico vinculado a las malezas. En la Argentina, la magnitud y la orientación de la investigación científica realizada en relación a las malezas no ha sido evaluada aún objetivamente. Por ello, se carece de información acerca de la cantidad y la calidad del conocimiento científico y tecnológico generado en esta área, los problemas de malezas más estudiados y los temas vacantes.

Este trabajo se basa en el supuesto de que la mayor parte de la producción científica y tecno-

lógica culmina en artículos publicados en revistas con referato de aparición periódica (Oosterheld *et al.*, 2002) y que las revistas de mejor calidad se hallan indexadas. Existen varios servicios que recopilan sistemáticamente la información sobre artículos publicados en revistas periódicas y la ponen a disposición de los interesados. En este trabajo se utilizó Scopus, una base de datos muy amplia de resúmenes y citas de la literatura con referato, que permite rastrear, analizar y visualizar la investigación mundial en los campos de la ciencia y la tecnología. Scopus es fácil de navegar, permite acceder a los artículos y sus referencias hacia adelante y hacia atrás en el tiempo (Burnham, 2006) y el impacto de las citas es considerado menos discriminativo que "Web of Science" (López-Illescas *et al.*, 2009).

En este contexto, los objetivos de este trabajo fueron: i) Analizar y comparar los cambios del número de publicaciones sobre malezas en revistas indexadas en SCOPUS en las que participan autores de los países americanos más importantes en cuanto a la agricultura; ii) Identificar los temas más estudiados de las publicaciones sobre las malezas en las que participan autores americanos, iii) Identificar los subtemas específicos y las malezas más estudiadas en la Argentina y iv) Sondear en que revistas argentinas fuera de SCOPUS se publican temas vinculados a las malezas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Utilizando la base de datos SCOPUS se realizó el análisis de las publicaciones en el periodo comprendido entre 1980 y 2015. Para cumplir con el primer objetivo, definimos el conjunto de trabajos publicados durante el periodo comprendido desde la primera publicación indexada (1980) hasta el año 2015 como artículo, revisión y revisiones cortas. Dentro de este conjunto de publicaciones se utilizaron distintos filtros. En primer lugar, se utilizó como filtro la palabra malezas en el título, resumen o palabras claves. En segundo lugar se agrupó por países utilizando como filtros independientes el nombre de

los países que figuran en los datos de afiliación de los autores. Para realizar este agrupamiento se consideraron los 13 países americanos de mayor superficie cosechada según FAO a saber: Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, Méjico, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.

Para cumplir con el segundo objetivo, dentro de cada uno de los conjuntos de publicaciones agrupados por países americanos, se aplicaron independientemente distintos filtros por grandes temas seleccionados *a priori* considerando las palabras clave más utilizadas: biología de malezas, ecología de malezas, manejo de malezas, control de malezas y malezas resistentes a herbicidas.

El tercer objetivo se llevó a cabo analizando dentro de cada grupo temático cuáles eran los subtemas específicos y especies de malezas más investigados en la Argentina. Los subtemas fueron seleccionados *a priori* considerando las palabras clave más utilizadas, en el caso de biología de malezas se utilizaron como filtro las palabras clave dinámica poblacional, germinación, dormición, establecimiento y dispersión; en el de ecología de malezas, comunidad, competencia, biodiversidad, herbivoría, agroecosistema y alelopatía; en el de manejo de malezas densidad, estrategia, modelos, cultivos orgánicos y cultivos en cobertura y, por último, en control de malezas, herbicidas tecnologías e impacto.

Para identificar las especies de malezas más investigadas en la Argentina se utilizó como filtro en primer lugar la palabra malezas en el título, resumen o palabras claves y en segundo lugar la palabra Argentina en la filiación de los autores. Dentro de este grupo de trabajos se listaron las especies de malezas que aparecían en tres o más trabajos. Una vez confeccionada la lista de especies se volvió a Scopus y se utilizaron como filtros en primer lugar el nombre de cada especie de la lista y en segundo lugar la palabra Argentina en la afiliación de los autores. En los casos de plantas cultivadas consideradas malezas, una vez filtrada la especie se utilizó como nuevo filtro la palabra maleza.

Por último, se utilizó la base de datos del Catálogo Electrónico Integrado de Bibliografía Agronómica (CEIBA) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires para sondear en qué revistas nacionales no indexadas en SCOPUS se pu-

blican artículos vinculados con las malezas. Para ello dentro del campo "temas" se utilizó como filtro la palabra malezas, luego se limitó la búsqueda por tipo de material a artículos, con el objeto de excluir todas las publicaciones informales como apuntes de cátedra, proyectos, trabajos finales de grado y posgrado, entre otros. Dentro del CEIBA, no es posible filtrar por fecha de publicación, por tanto, los resultados contemplan períodos a partir de los cuales las revistas indexadas fueron digitalizadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El conjunto total de trabajos publicados en revistas indexadas por SCOPUS acerca del tema malezas, en el que participan autores de los principales países americanos en cuanto a su producción agrícola (Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, Méjico, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela), asciende a 16.352 en el período 1893-2015. Cabe destacar que en muchos trabajos participan autores de distintos países no sólo americanos. Por ejemplo, Van Noorden (2014) al analizar la producción científica total, destaca que los artículos del Perú son realizados, en su mayoría, en coautoría con científicos de otros continentes, mientras que menos de una cuarta parte de los artículos científicos de Brasil entre 2008-12, involucran trabajos conjuntos con investigadores de otros países. Por su parte, Brasil y Argentina son centrales en las redes de coautorías dentro de América Latina, y Estado Unidos es el colaborador principal para estos países.

Hasta 1980, las publicaciones americanas indexadas en SCOPUS provenían solamente de autores de los Estados Unidos y Canadá. A partir de allí comenzaron a aparecer las primeras publicaciones en las que participaban autores del resto de los países americanos, con un crecimiento sostenido desde 1990, en el cual se destaca Brasil. Al final del período analizado los países con mayor número de publicaciones en malezas son, en orden decreciente, Estados

Unidos con amplia diferencia con respecto al resto, luego Brasil, Canadá y Argentina (Fig. 1). Esta misma tendencia de liderazgo de los Estados Unidos y Brasil con respecto al resto de los países fue observada por Cañas Guerrero *et al.* (2013) al analizar sólo la categoría "Agronomía" utilizando la base de datos 'Web of Science' en el lapso 1997-2011.

Considerando sólo las publicaciones de los países de Sudamérica durante los últimos 5 años (2010-15), el 72% correspondió a autores del Brasil y el 15% a autores de la Argentina. En la Argentina, si bien el número de trabajos publicados se incrementó en dicho lapso, la tasa de incremento fue mucho menor (40 trabajos por año) que la de Brasil (190 trabajos por año) (Fig. 1).

Numerosos aspectos pueden explicar el crecimiento dispar que hubo entre países. Por un lado, la producción científica podría estar ligada a la situación económica de los países (Labrada *et al.*, 1994). Tal es el caso de la gran producción de Estado Unidos y Canadá y la de los últimos 20 años del Brasil donde la producción científica acompañó el crecimiento económico del país. No obstante, si bien considerando todas las publicaciones científicas Brasil produce la mayor parte de las publicaciones del continente sudamericano, el número de artículos por habitante es bastante similar al comparar la Argentina, Uruguay y Chile. Esto se debe, en parte, a que Brasil tiene más de 100.000 investigadores a tiempo completo que implican dos tercios del personal científico de Sudamérica, mientras que la Argentina tiene la mayor proporción de investigadores por habitante (3 cada 1000 trabajadores). Otro factor relevante es la inversión en investigación y desarrollo que realiza cada país. Por ejemplo, en la Argentina y el Brasil la inversión en investigación y desarrollo creció más sensiblemente que sus economías (Van Noorden, 2014).

En todos los países analizados, la mayor parte de los trabajos publicados en relación a las malezas corresponden a los temas vinculados al control y manejo de malezas. Esto guarda rela-

ción con la importancia que tiene actualmente el problema de malezas y, particularmente, el uso de agroquímicos para enfrentarlo (CASAFE, 2015). A pesar de que existe consenso acerca de que el éxito en el manejo del problema de enmalezamiento depende cada vez más de integrar los conocimientos de las bases ecofisiológicas de las malezas con distintas estrategias de manejo (Ghersa *et al.*, 2000; Satorre, 2015), los esfuerzos dedicados específicamente a investigar el control químico de malezas son mayores que los dedicados a estudiar la bioecología de malezas (Fig. 2).

En todos los países el tema de las malezas resistentes a herbicidas es el que tiene menor número de trabajos. Sin embargo, es destacable que la cantidad de trabajos publicados sobre resistencia a herbicidas fue aumentando en los últimos tiempos, acompañando el incremento en la cantidad de especies resistentes a herbicidas reportadas por cada país (Heap, 2015). De hecho las palabras clave manejo, resistencia y diversidad figuran entre las 30 más usadas en Agronomía utilizando la base de datos "Web of Science" durante el lapso 1997-2011 (Cañas Guerrero *et al.*, 2013).

Si bien hay una considerable superposición de temas dentro de cada publicación, puede observarse que los subtemas más estudiados por autores argentinos fueron dinámica poblacional y germinación dentro de biología de malezas; comunidades e interacciones competitivas dentro de ecología de malezas; herbicidas y en menor medida impacto ambiental dentro de control de malezas y estrategias de manejo, uso de modelos y densidad dentro de manejo de malezas (Cuadro 1). Esto puede obedecer a la demanda de soluciones por parte del medio productivo nacional y regional, o a la orientación y experticia de los principales grupos de investigación del país. Algunos de estos grupos admiten que el desarrollo de prácticas de manejo sustentables debe basarse en el conocimiento científico-tecnológico como, por ejemplo, la información de la dinámica poblacional de las malezas comple-

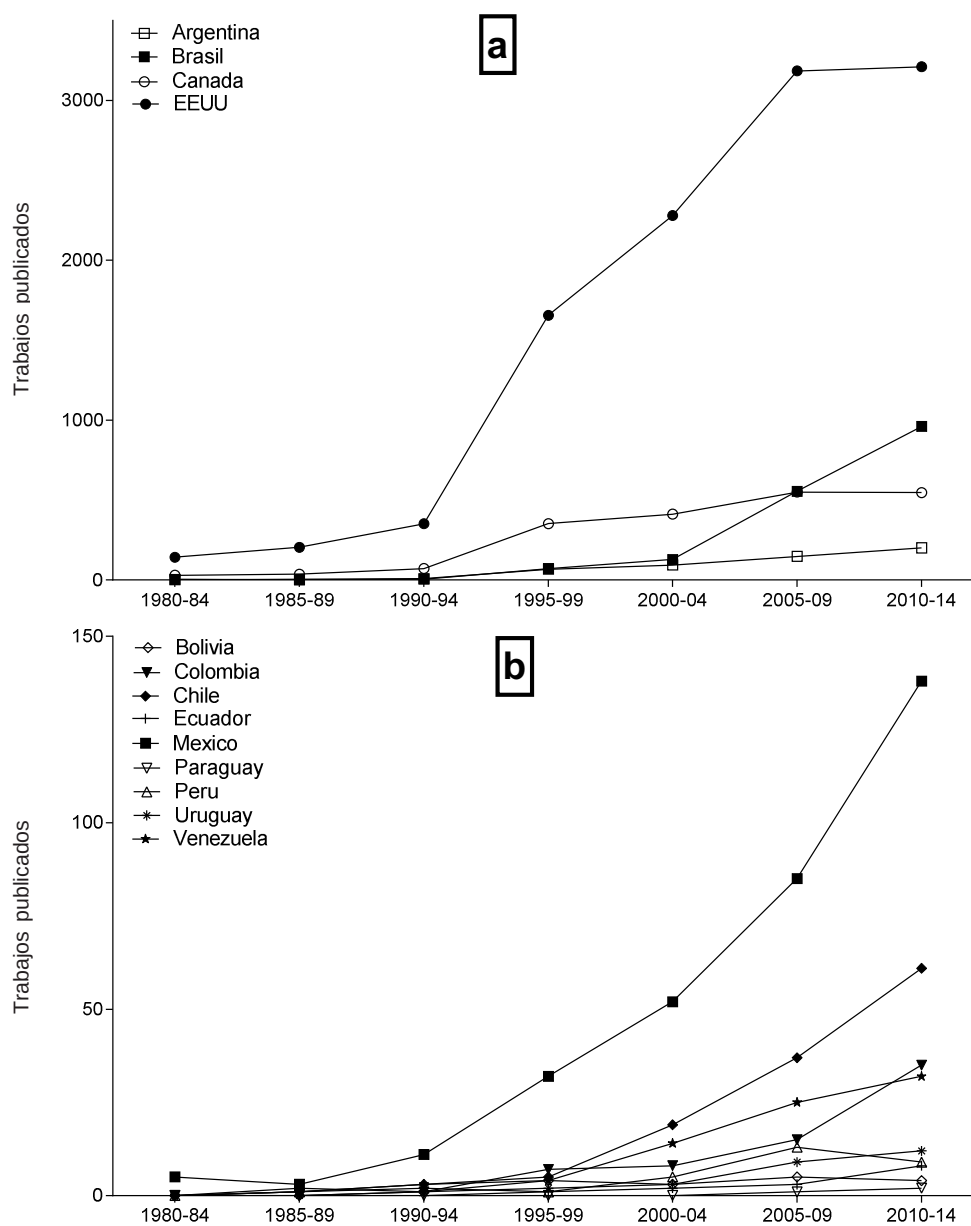


Figura 1. Trabajos publicados en función del tiempo en rangos de 5 años desde 1980 hasta 2014 inclusive utilizando como filtros la palabra “weed” en el título, el resumen y el nombre del país en los datos de afiliación para EEUU, Canadá, Brasil y Argentina (a) y el resto de países de América (b).

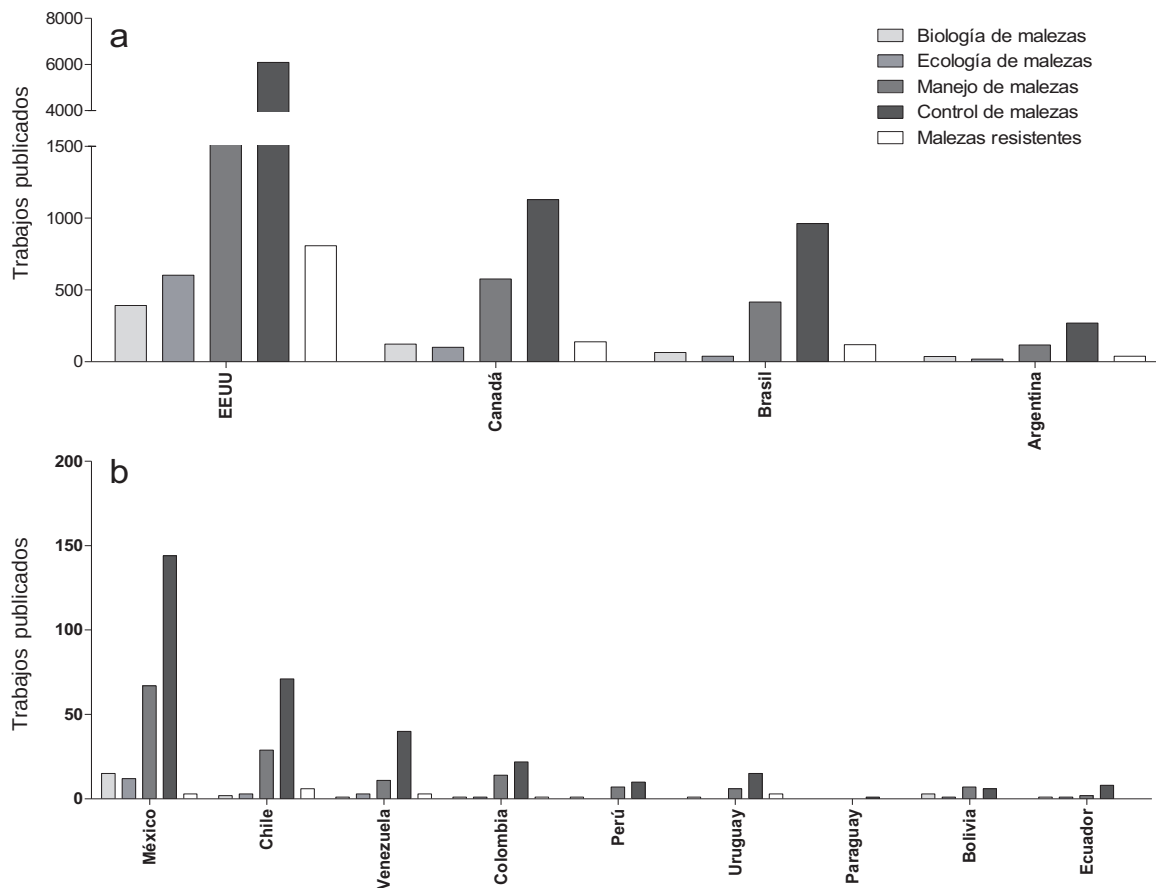


Figura 2. Trabajos publicados agrupados por tema utilizando los filtros biología de malezas, ecología de malezas, manejo de malezas, control de malezas y malezas resistentes en el título, el resumen o las palabras claves para EEUU, Canadá, Brasil y Argentina (a) y el resto de países de América (b), durante el período 1980-2014.

mentada con el análisis de las interferencias entre las malezas y el cultivo para diseñar prácticas de manejo eficaces y, al mismo tiempo, económicamente sustentables (Ghersa *et al.*, 2000).

A lo largo del periodo analizado, las especies más estudiadas por grupos donde participan autores argentinos fueron *Lolium multiflorum* Lam., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Chenopodium album* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Datura ferox* L., *Avena fatua* L. (Fig. 3). Esto no es casual ya que, a pesar de que todas ellas han sido blanco de las estrategias de control, presentan desde

hace tiempo una alta incidencia en los campos de cultivos estivales e invernales (de la Fuente *et al.*, 2003, 2006, 2010; Suárez *et al.*, 2000 y 2001; Scursoni *et al.*, 2014). A modo de ejemplo, *S. halepense* es una especie herbácea, rizomatosa y perenne que fue introducida en la Argentina desde África para estabilizar los terraplenes del ferrocarril y para pasturas. En los sitios cultivados, el laboreo del suelo promovió su establecimiento, proliferación y dominancia (Radosevich *et al.*, 2007). Por ello, se llevaron a cabo numerosos estudios de dinámica poblacional que permitieron comprender los cambios de densidad en el

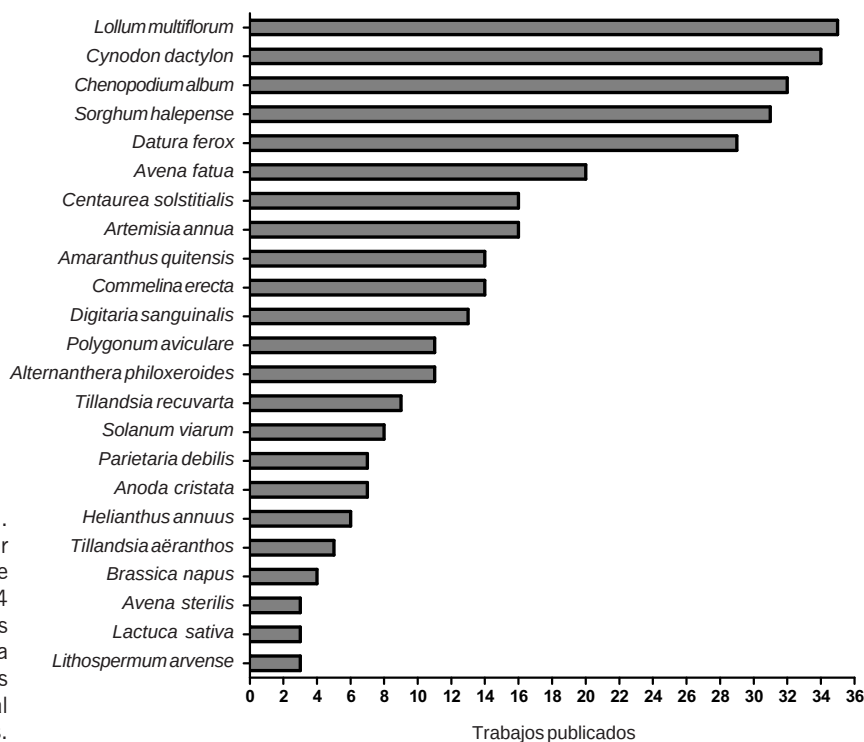
Cuadro 1. Porcentaje de trabajos publicados por autores argentinos durante el período 1980-2014 agrupados por temas y subtemas más estudiados durante el período, sobre un total de 454 trabajos publicados.

Tema	Subtema	%
Biología de malezas	Dinámica	30
	Germinación	26
	Dormición	14
	Establecimiento	16
	Dispersión	14
Ecología de malezas	Comunidad	37
	Competencia	28
	Biodiversidad	15
	Herbivoría	7
	Agroecosistema	6
	Alelopatía	6
Control de malezas	Herbicida	41
	Tecnología	33
	Impacto	26
Manejo de malezas	Densidad	25
	Estrategia	28
	Modelo	29
	Cultivo Orgánico	10
	Cultivo de cobertura	8

área infestada a través del tiempo, identificar el período de máxima susceptibilidad de la población a los controles químicos y establecer la relación entre la temperatura del aire y la ocurrencia de dicho período. Esta información fue muy importante para llevar adelante un eficiente esquema de control (Ghersa *et al.*, 2000). Sin embargo, estos y otros conocimientos en la misma línea fueron desatendidos de la mano del uso recurrente y en grandes extensiones de un solo principio activo (Duke y Powles, 2008; Satorre, 2005). Todo ello redundó en la aparición de biotipos resistentes a glifosato en 2005 y dio continuidad a las publicaciones relacionadas con esta maleza (Vila Aiub *et al.*, 2007, 2008, 2012, 2013; Binimelis *et al.*, 2009; Ferraro y Ghersa, 2013).

No obstante, hay muchas malezas consideradas difíciles de manejar en la Argentina, como por ejemplo especies de los géneros *Amaranthus*, *Chloris*, *Conyza*, *Echinochloa*, *Gomphrena* y

Figura 3. Trabajos publicados por autores argentinos durante el período 1980-2014 agrupados por especies reportadas en la Argentina considerando sólo aquellas especies que tuvieron al menos 3 publicaciones.



Trichloris (REM, 2015), entre otras, de las cuales aún no hay registros en SCOPUS de trabajos publicados por autores argentinos.

En este análisis, la magnitud de la investigación en Sudamérica pudo haber sido subestimada porque gran parte de los investigadores publican a menudo en revistas no indexadas en las principales bases de datos o en revistas sin referato (Van Noorden, 2014). Aunque la estimación de acuerdo con la base de datos CEIBA es deficiente ya que considera sólo las publicaciones digitalizadas por este servicio, permite listar las revistas no indexadas en SCOPUS a donde se canalizan parte de las publicaciones de autores argentinos. Algunas de ellas con referato e indexadas en otras bases de datos como la Revista Agronomía y Ambiente de la Facultad de Agronomía, RIA: Revista de Investigación Agropecuaria, FAVE: Revista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, AgroUNS. Otras sin referato, donde se encuentran publicaciones pertenecien-

tes al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y a la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA), como Campo y Tecnología, Revista de Tecnología Agropecuaria, Revista CREA, Cuaderno de Actualización Técnica y fascículos técnicos. Asimismo existen muchas revistas de divulgación nacional que han cobrado importancia dentro del sector agrario del país como Horizonte A, Súper Campo, Agromercado, RCA, entre otras (Cuadro 2).

CONCLUSIONES

Los artículos publicados como medida de la producción científica y tecnológica, y la indexación por SCOPUS como medida de su calidad, constituyen indicadores imperfectos pero aun así útiles. Con estas restricciones, la evaluación realizada permite sintetizar que la mayor parte de

Cuadro 2. Revistas no indexadas en SCOPUS en las que se publicaron trabajos de acerca del tema malezas en la Argentina, según la base de datos del CEIBA.

Organismo	Revista
Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA)	Cuaderno de Actualización Técnica Fascículo de Divulgación Revista de los CREA
Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA)	Revista Argentina de Producción Animal
Facultad Agronomía Universidad de Buenos Aires (FAUBA)	Revista FAUBA
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)	Campo y Tecnología Información para Extensión Informaciones Técnicas Comunicaciones Revista de Tecnología Agropecuaria Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA)
Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER)	Revista Científica Agropecuaria (RCA)
Universidad Nacional de Rosario (UNR)	Ciencias Agronómicas
Universidad Nacional del Litoral (UNL)	Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias (FAVE)
Universidad Nacional del Sur (UNS)	AgroUNS
Otras	Análisis de Semillas Súper Campo Horizonte A: Magazine de las Ciencias Agrarias Agromercado: Cuadernillo Clásico

las publicaciones americanas relacionadas con las malezas entre 1980 y 2015 son lideradas por grupos en los que participan autores de los Estados Unidos y Canadá, y luego le siguen en orden de importancia Brasil, Argentina y México y los principales temas son control y manejo de malezas.

Por otra parte, los principales subtemas específicos investigados por los autores argentinos son dinámica poblacional, germinación, comunidad, competencia, herbicidas, tecnología, densidad, estrategias de manejo, modelos y las malezas más estudiadas son *Lolium multiflorum*, *Cynodon dactylon*, *Chenopodium album*, *Sorghum halepense*, *Datura ferox* y *Avena fatua*. A partir de la información obtenida en CEIBA, se observan numerosas publicaciones realizadas por autores argentinos y referentes al tema maleza, que se canalizan actualmente a través de numerosas revistas no indexadas en SCOPUS.

El diseño de programas de control y manejo exitosos en términos de minimizar las pérdidas de rendimiento del cultivo, mediante acciones directas sobre la maleza (control), y mantener el tamaño poblacional de las malezas a través del tiempo en niveles económica y ecológicamente sustentables, requiere de un conocimiento profundo de la bioecología de malezas. En este contexto, a partir de los datos analizados, si bien dentro de cada publicación hay cierta superposición temática, parece haber cierto desequilibrio entre el esfuerzo de autores americanos destinado a la investigación del control y manejo de malezas, con respecto a la bioecología de malezas. En el ámbito de la Argentina, si bien las especies más estudiadas corresponden a malezas consideradas problemáticas en el ámbito agrícola, hay actualmente numerosas especies de difícil manejo de las cuales hay muy escaso número de publicaciones en revistas indexadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M.A. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 74: 19-31.
- Binimelis, R.; W. Pengue and I. Monterroso. 2009. «Transgenic treadmill»: Responses to the emergence and spread of glyphosate-resistant johnsongrass in Argentina. *Geoforum* 40(4): 623-633.
- Burnham, J.F. 2006. Scopus database: a review. *Biomedical Digital Libraries* 3:1.1186 Bibliometric analysis of research activity in the "Agronomy" category from the Web of Science, 1997-2011 doi:10.1742-5581-3-1.
- Cañas Guerrero, I.; F. Mazarrón; A. Pou-Merina; C. Calleja-Perucho; G. Díaz-Rubio. 2013. *Europ. J. Agronomy* 50: 19-28.
- CASAFE (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes). 2015. Disponible en <http://www.casafe.org>.
- CEIBA (Catálogo Electrónico Integrado de Bibliografía Agronómica). Disponible en: http://catalogobiblioteca.agro.uba.ar/agro/agro_bus.asp
- de la Fuente, E.B.; S. Perelman and C.M. Ghera. 2003. Weed and Insect Communities in Wheat Crops with Different Management Practices. *Agronomy Journal* 95(6): 1542-1549.
- de la Fuente, E.B.; S. Perelman and C.M. Ghera. 2006. Soybean weed community composition and richness between 1995 and 2003 in the Rolling Pampas (Argentina). *Agriculture Ecosystems and Environment* 115: 229-236.
- de la Fuente, E.B.; S. Perelman and C.M. Ghera 2010. Weed and arthropod communities in soybean as related to crop productivity and land use in the Rolling Pampa, Argentina. *Weed Research* 50: 567-571.
- Duke, S.O. and S.B. Powles. 2008. Glyphosate: a once-in-a-century herbicide. *Pest Management Science* 64(4): 319-25.
- Ferraro, D.O. and C.M. Ghera. 2013. Fuzzy assessment of herbicide resistance risk: Glyphosate-resistant johnsongrass, *Sorghum halepense* (L.) Pers., in Argentina's croplands. *Crop Protection* 51: 32-39.
- Ghera, C.M.; R.L. Benech-Arnold; E.H. Satorre and M.A. Martínez-Ghera. 2000. Advances in weed management strategies. *Field Crops Research* 67: 95-104.
- Gómez Ortiz, A.M.; F. Bedmar; J.L. Costa y C. Videla. 2015. Efectos del glifosato sobre la actividad microbiana de tres suelos argentinos a diferentes profundidades. Actas XXII Congreso de la ALAM y I Congreso de la ASACIM. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: <http://www.asacim.com.ar/template/antiores/ActasArgentina2015.pdf>

- Heap, I.M. 2015. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Online, Internet, Octubre de 2015. www.weedscience.com
- Holt, J.S.; S.R. Welles; K. Silvera.; I.M. Heap; S.M. Heredia; A. Martinez-Berdeja; K.T. Palenscar; C.S. Lynn and N.C. Ellstrand. 2013. Taxonomic and Life History Bias in Herbicide Resistant Weeds: Implications for Deployment of Resistant Crops. *PLoS ONE* 8(9): e71916.
- Labrada, R; J.C. Caseley and C. Parker. 1994. Weed managment for developing countries. *FAO Plant Production and Protection*. Rome. pp 373.
- López-Illescas, C.; F. de Moya-Anegón and H.F. Moed. 2009. Comparing bibliometric country-by-country rankings derived from theWeb of Science and Scopus: the effect of poorly cited journals in oncology. *Journal of Information Science* 35(2): 244-256.
- Oesterheld, M.; M. Semmartin y A.J. Hall. 2002. Análisis bibliográfico de la investigación agronómica en la Argentina. *Ciencia Hoy* 12: 52-62.
- Papa, J.C. 2000. Malezas tolerantes que pueden afectar el cultivo de soja [Tolerant weeds that can affect the soybean crop] National Institute of Agricultural Research [INTA], Santa Fe Regional Center, Extension Agency Oliveros.
- Radosevich, S.; J. Holt and C.M. Ghera. 2007. Ecology of weeds and invasive plants. Wiley, New York, USA.
- REM (Red de conocimiento de malezas resistentes). 2015. Disponible en: <http://www.aapresid.org.ar/rem>.
- Satorre, E.H. 2005. Cambios tecnológicos en la agricultura argentina actual. *Ciencia Hoy* 15(87): 24-31.
- Satorre, E.H. 2015. Los sistemas de producción agrícola y el problema de malezas: oportunidades y limitaciones para su manejo integrado. Actas XXII Congreso de la ALAM y I Congreso de la ASACIM. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: <http://www.asacim.com.ar/template/anteriores/ActasArgentina2015.pdf>.
- SCOPUS - Elsevier (Base de datos multidisciplinar). Disponible en: www.scopus.com
- Scursoni, J.A.; R. Gigón; A.N. Martín; M. Vigna; E.S. Leguizamón; C. Istilart and R. López. 2014. Changes in Weed Communities of Spring Wheat Crops of Buenos Aires Province of Argentina. *Weed Science* 62(1): 51-62.
- Suárez, S.A.; E.B. de la Fuente; C.M. Ghera and R.J.C. León. 2001. Weed community as an indicator of summer crop yield and site quality. *Agronomy Journal* 93: 524-530.
- Suárez, S.A.; C.M. Ghera; E.B. de la Fuente and R.J.C. León. 2000. Shifts of floristic groups in cropland communities of the Pampas during 1926 to 1999. In: Proceeding of the Third International Weed Science Congress; Foz do Iguassu, Brazil. International Weed Science Society, USA, 90, pp. 2-13.
- Van Noorden, R. 2014. Brazil fêtes open-access site. South American SciELO project weighs up future after 15 years of free publishing. *Nature* 502: 418.
- Viglizzo, E.F.; M.F. Ricard; E.G. Jobbágy; F.C. Frank and L.V. Carreño. 2011. Assessing the cross-scale impact of 50 years of agricultural transformation in Argentina. *Field Crops Research* 124: 186-194.
- Vila-Aiub, M.M.; M.C. Balbi; P.E. Gundel; C.M. Ghera and S.B. Powles. 2007. Evolution of glyphosate-resistant Johnsongrass (*Sorghum halepense*) in glyphosate-resistant soybean. *Weed Science* 55(6): 566-571.
- Vila-Aiub, M.M.; R.A. Vidal; M.C. Balbi; P.E. Gundel; F. Trucco and C.M. Ghera. 2008. Glyphosate-resistant weeds of South American cropping systems: An overview. *Pest Management Science* 64(4): 366-371.
- Vila-Aiub, M.M.; M.C. Balbi; A.J. Distéfano; L. Fernández; E. Hopp; Q. Yu and S.B. Powles. 2012. Glyphosate resistance in perennial *Sorghum halepense* (Johnsongrass), endowed by reduced glyphosate translocation and leaf uptake. *Pest Management Science* 68(3): 430-436.
- Vila-Aiub, M.M.; P.E. Gundel; Q. Yu and S.B. Powles. 2013. Glyphosate resistance in *Sorghum halepense* and *Lolium rigidum* is reduced at suboptimal growing temperatures. *Pest Management Science* 69(2): 228-232.