

Eficacia de herbicidas desecantes y de acción residual en el control de *Conyza sp.* y otras malezas en el cultivo de soja

Effectiveness of desiccant herbicides and residual action in the control of horseweed and other weeds in soybean

Adrián Palacios^{1*}; Gerardo Berton²; Anuncio Almada¹

¹IPTA - Capitán Miranda - Itapúa, Paraguay.

²Instituto de Biotecnología Agrícola. Asunción, Paraguay

*Autor para correspondencia (adrilacios@gmail.com)

Recibido: 21/10/17 Aceptado: 07/12/17

RESUMEN

El experimento fue instalado en el campo experimental del IPTA, ubicado en el distrito de Capitán Miranda, departamento de Itapúa. El objetivo fue determinar la eficacia de herbicidas desecantes y de acción residual en el control de *Conyza sp.* y otras malezas de hojas anchas, antes y durante el cultivo de soja. El diseño utilizado fue el de bloques completos al azar con tres repeticiones. Los tratamientos fueron 11 en total. Se realizaron tres aplicaciones de herbicidas: la primera, a 62 días antes de la siembra con productos a base de glifosato, hormonales y residuales; luego, una aplicación de paraquat (secuencial 1), a los 13 días después de la primera aplicación (DDPA). Por último, a 10 días antes de la siembra se realizó otra aplicación de herbicidas a base de glifosato, hormonales y residuales selectivos para el cultivo de soja (secuencial 2). Los tratamientos incluyeron un testigo limpio y un testigo enmalezado. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de control de *Conyza sp.*, número de vainas por planta, rendimiento de granos y peso de 100 granos. Los resultados indicaron que la *Conyza sp.*, ha presentado susceptibilidad al glifosato + 2,4-D, glifosato + 2,4-D + metsulfuron y al glifosato + 2,4-D + atrazina, más la aplicación secuencial de paraquat. El glifosato + 2,4-D + sulfentrazone y glifosato + 2,4-D + diclosulam, han logrado buen control de las nuevas germinaciones de malezas hasta los 30 DDE del cultivo. Todos los tratamientos con mezclas de herbicidas consiguieron rendimientos superiores al testigo enmalezado, con alta interferencia de *Conyza sp.*

Palabras clave: *Conyza sp.*, *Glycine max.*, porcentaje de control, rendimiento.

ABSTRACT

A trial to determine the effectiveness of desiccant herbicides and their residual action in the control of *Conyza sp.* and other broadleaf weeds, before and during the cultivation of soybeans was carried out in the experimental field of the IPTA - Capitán Miranda, located in the department of Itapúa. The experimental design was completely randomized blocks with three replications. The total treatments were 11 and consist of: Three applications of herbicides: the first one, 62 days before planting, with glyphosate, 2,4-D and residual products; second one was a paraquat application (sequential 1), 13 days after the first application. Finally, 10 days before planting, herbicides base on glyphosate, hormonal and selective residuals for the cultivation of soybeans (sequential 2). Treatments were completed with manual weed control and a plot without weeds control. Variables evaluated were: level of control of *Conyza sp.*, number of pods per soybeans plants, yield and weight of 100 grains. The results indicated that *Conyza sp.* resented susceptibility to glyphosate + 2,4-D, glyphosate + 2,4-D + metsulfuron and glyphosate + 2,4-D + atrazine, plus the sequential application of paraquat. Glyphosate + 2,4-D + sulfentrazone and glyphosate + 2,4-D + diclosulam have showed a good control of new germinated weeds up to 30 days after germination of the crop. All treatments with herbicide mixtures obtained yields higher than the plot without weed control.

Key words: *Conyza sp.*, *Glycine max.*, control percentage, yield.

INTRODUCCIÓN

Existen 486 biotipos de plantas dañinas, en 253 especies, resistentes a herbicidas a nivel mundial (Heap 2017). Anteriormente, la mayor cantidad de casos de resistencia de malezas se registraron con herbicidas triazinas, pero a partir de los 90 los herbicidas ALS empezaron a ocupar el primer lugar. Actualmente, se registra un incremento de malezas resistentes al mecanismo de acción EPSPs.

Con el uso intensivo de un solo mecanismo de acción herbicida, las malezas resistentes están destinadas a surgir con el tiempo. Sin embargo, las oportunidades de que las plantas dañinas resistentes sobrevivan y prosperen se han visto multiplicadas por el éxito de los cultivos genéticamente modificados tolerantes al glifosato, en los cuales el control de las malezas con frecuencia sólo se basa en el glifosato. Este simple sistema de control de malezas es muy efectivo en cuanto a costos para los agricultores, pero el tiempo ha demostrado que se puede dar un claro abuso. De manera similar, los sistemas con labranza cero, que tienen muchos beneficios, entre ellos la prevención de la erosión del suelo, el secuestro del carbono y el ahorro de combustible, se han incrementado en los últimos tiempos.

En los últimos diez años aumentó la cantidad de biotipos de malezas resistentes a productos de mecanismo de acción EPSPs. La introducción de la soja Round Up Ready, resistente al glifosato, en el

país, representaba la solución a todos los problemas de plantas dañinas en el cultivo de la soja. Con ello, el agricultor con un solo producto aplicado en cualquier estadio fenológico del cultivo y de las malezas, podía eliminar la interferencia tanto de hojas anchas como de las hojas finas. Pasaron como diez años de uso generalizado del producto y de la soja RR; en el año 2005 se identificó un biotipo de kapi'í pororó, *Digitaria insularis* (L.) Fedde, en el Paraguay, que toleró la aplicación de dosis altas de glifosato (Heap 2017). A un par de años de este suceso, empezó a identificarse un biotipo de *Conyza sp.*, resistente a Glifosato, que ya venía siendo problema en el Brasil.

El objetivo del presente experimento fue determinar la eficacia de herbicidas desecantes y de acción residual, en el control de *Conyza sp.* y otras malezas de hojas anchas, antes y durante el ciclo de cultivo de soja.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue instalado en el Centro de Investigación IPTA - Capitán Miranda, ubicado en el distrito de Capitán Miranda, departamento de Itapúa, a una latitud de 27° 17' 59" sur y longitud de 55° 49' 22" oeste, y 228 metros sobre el nivel del mar. El periodo de ejecución del ensayo fue entre septiembre de 2014 y marzo del 2015.

El diseño utilizado fue el de bloques completos al azar con tres repeticiones. Los tratamientos fueron 11 en total y se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos. Manejo de *Conyza sp.* y otras malezas en desecación y dentro del cultivo de soja. Año 2014-2015.

	Primera aplicación	Secuencial 1	Secuencial 2
1	Gli 2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha	Paraquat 2 L/ha	Gli2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha
2	Gli 2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha	Paraquat 2 L/ha	Gli2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha + sulfentrazone 0,5 L/ha
3	Gli 2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha	Paraquat 2 L/ha	Gli2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha + diclosulam 30 g/ha
4	Gli2 L/ha+2,4-D 0,6 L/ha + metsulfuron 6 g/ha	Paraquat 2 L/ha	Gli2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha
5	Gli2 L/ha+2,4-D 0,6 L/ha + metsulfuron 6 g/ha	Paraquat 2 L/ha	Gli2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha + sulfentrazone 0,5 L/ha
6	Gli2 L/ha+2,4-D 0,6 L/ha + metsulfuron 6 g/ha	Paraquat 2 L/ha	Gli2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha + diclosulam 30 g/ha
7	Gli2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha + atrazina 1,6 kg/ha	Paraquat 2 L/ha	Gli2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha
8	Gli2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha + atrazina 1,6 kg/ha	Paraquat 2 L/ha	Gli2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha + sulfentrazone 0,5 L/ha
9	Gli2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha + atrazina 1,6 kg/ha	Paraquat 2 L/ha	Gli2 L/ha + 2,4-D 0,6 L/ha + diclosulam 30 g/ha
10	Testigo limpio		
11	Testigo enmalezado		

*El glifosato con concentración de 662 g/L, 2,4-D amina a 240 g/L, metsulfuron a 600 g/L; atrazina a 900 g/kg, paraquat a 240 g/L, sulfentrazone a 500 g/L y diclosulam a 840 g/kg.

Fueron efectuadas tres aplicaciones de herbicidas. La primera, el 9 de septiembre de 2014, a 62 días antes de la siembra, con productos a base de glifosato, hormonales y residuales; luego, se realizó una aplicación de paraquat (secuencial 1), a los 13 días

después de la primera aplicación (DDPA). Por último, a 10 días antes de la siembra, el 31 de octubre de 2014, se realizó otra aplicación de herbicidas a base de glifosato, hormonales y residuales selectivos para el cultivo de soja (secuencial 2). La aplicación se realizó

con pulverizador a gas carbónico a presión constante de 40 libras por pulgada cuadrada y caudal de 120 L/ha. La barra, de 2 metros de ancho de aplicación, contaba con cuatro picos distanciados a 50 cm; el tipo de pastilla ha sido abanico plano, 110-015, color verde. Las pulverizaciones fueron hechas respetando las condiciones de humedad relativa superior a 61%, temperatura entre 18 a 21°C y velocidad del viento de entre 4 a 7 km/h.

La lectura de levantamiento de las malezas de la parcela, efectuada previa a la primera aplicación de herbicidas, registró una densidad media de 45 plantas/m² de *Conyza sp.* Esta especie se hallaba en diferentes estadios fenológicos, desde la emergencia hasta plantas de 30 cm de altura. Aproximadamente, el 35% de las plantas tenían hasta 10 cm de altura, el 45% entre 10 y 20 cm, y el 25% con más de 20 cm.

Cada unidad contaba con tres metros de ancho y seis metros de longitud, con una superficie total de 18 m². El ancho de la barra de aplicación fue de dos metros quedando el resto de la unidad experimental como testigo apareado. Posteriormente, en la franja afectada por los productos, se hizo la siembra de cuatro hileras de soja, distanciadas a 0,45 m y seis metros de longitud, completando 10,8 m².

La siembra y fertilización fueron efectuadas con una sembradora de semillas gruesas, el 10 de noviembre

de 2014, utilizando la variedad Nidera 5909 RG. El distanciamiento entre hileras fue de 0,45 metros y con aproximadamente, 16 semillas por metro lineal. Para la fertilización básica con (NPK) se utilizó 150 kg/ha de (04-30-10). Por último, a los 38 días después de la siembra (DDS) se aplicó glifosato 48% a 2,5 L/ha para eliminar nuevas emergencias de malezas. La cosecha se realizó el 16 de marzo de 2015, a los 126 días después de la siembra, por medio del corte manual, con machete, de las plantas, trillándolas posteriormente con una cosechadora de parcelas experimentales. Fueron cosechadas dos hileras de 0,45 m y 4,5 m de longitud, totalizando 4,05 m² de área útil.

Las variables evaluadas fueron:

Porcentaje de control de *Conyza sp.*: se efectuaron dos lecturas de evaluación de la eficacia de los herbicidas, a los 24 y 41 días después de la primera aplicación (DDPA), y a los 18 días después de la siembra de la soja (DDS). Para la determinación del daño a las plantas dañinas se utilizó la evaluación cualitativa, la cual se basa en el establecimiento de escalas; en este caso fue usado el porcentaje de control de malezas (Frans *et al.* 1986, citado por Domínguez s.f.). Cero por ciento indica igualmente cero control de malezas y un valor de cien por ciento significa control total. Los daños intermedios y en el caso de evaluar fitotoxicidad al cultivo son detallados en la tabla 2.

Tabla 2. Criterios de evaluación en lecturas de eficiencia de productos.

Escala %	Descripción	Detalles de control	Síntomas y daños
0	Sin efecto	Muy pobre	Sin daños
10	Efectos leves	Muy pobre	Ligera decoloración o disminución de porte
20		Pobre	Alguna decoloración, reducción de porte o stand
30		Pobre a deficiente	Daño más pronunciado más no duradero
40	Efectos moderados	Deficiente	Daño moderado, cultivo normal con recuperación
50		Deficiente a moderado	Daño más duradero, recuperación dudosa
60		Moderado	Daño duradero, sin recuperación
70	Efectos severos	Menor que satisfactorio	Severo y con pérdida de stand
80		Satisfactorio a bueno	Pocas plantas sobrevivientes
90		Muy bueno a excelente	Algunas plantas sobrevivientes
100	Efectos totales	Control total	Destrucción total

Fuente: (Frans *et al.* 1986, citado por Domínguez s.f.)

Número de vainas por planta: en el día de la cosecha, se contabilizó el número de vainas en una muestra de diez plantas representativas de la parcela y las medias fueron expresadas en número de vainas por planta.

Peso de campo: los granos procedentes de cada unidad experimental fueron pesados con una balanza de precisión expresando los resultados en gramos por parcela.

Tenor de humedad de granos: el contenido de humedad de cada muestra fue determinado mediante un humidímetro y los datos expresados en porcentaje.

Rendimiento de granos: para el cálculo de rendimiento, en kg/ha, se ajustó la humedad a 12% y se usó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento (kg/ha)} = \text{Peso campo (g)} \cdot (100 - \% \text{humedad}) / 88 \cdot (10 / \text{área útil})$$

Peso de 100 granos: de las muestras de cada unidad experimental, se contó 100 granos, pesándose con una balanza de precisión y los resultados expresados en gramos.

Los datos de cada variable fueron sometidos a análisis de varianza, y al detectarse diferencias significativas se realizó la prueba de comparación de medias según Duncan al 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de control de *Conyza sp.*

El análisis detectó diferencias significativas entre los tratamientos estudiados para la variable Porcentaje de control de *Conyza sp.* (tabla 3).

La *Conyza sp.*, ha presentado susceptibilidad a la aplicación de las tres mezclas de herbicidas, usadas como primera pulverización, más la aplicación secuencial de paraquat. Los síntomas consistieron en detención de crecimiento, clorosis de hojas, deformación del tallo, encorvamiento del tallo, necrosis inicial en el ápice del tallo, con posterior necrosis y muerte de toda la planta; en otros casos, se visualizaron plantas con detención de crecimiento, clorosis de hojas, deformación de tallos,

inicio de necrosis de las puntas, pero con posterior rebrote. También hubo diferencias de control según tamaño de plantas, esto es independientemente a los tratamientos usados en este ensayo. Aquellas plántulas recién emergidas y hasta una altura de 15 cm fueron más dañadas que las que tenían altura entre 15 a 30 cm. En la Tabla 3, a los 24 DDPA, se puede notar que no hubo diferencias en promedio de control de glifosato + 2,4-D en comparación al glifosato + 2,4-D + metsulfuron y al glifosato + 2,4-D + atrazina. El nivel de control, en esta evaluación, es considerado aún deficiente ya que en todos los casos estuvo por debajo del 80% y las plantas aún se hallaban en proceso de secado. A los 41 DDPA, los síntomas observados han sido más severos en comparación a la lectura efectuada a los 24 DDPA. Las plantas de menor tamaño ya se encontraban totalmente secas y la mayoría de las de mayor altura, pero quedaron escasas plantas en proceso de rebrote. El nivel de control, a los 41 DDPA, es considerado como satisfactorio. Estos resultados coinciden con lo obtenido por Vázquez (2011) en la cual aplicaciones de herbicidas en base a glifosato + 2,4-D y secuencial paraquat + diuron consiguieron alto porcentaje de control de *Conyza sp.*

Tabla 3. Porcentaje promedio de control de *Conyza sp.*, a los 24 y 41 DDPA, y 18 días después de la siembra (DDS). Capitán Miranda, 2014-2015.

	Primera aplicación(1)	24 DDPA	41 DDPA	Secuencial 2	18 DDS (2)	
1	glifosato + 2,4 D	70,0	81,7	glifosato + 2,4 D	86,7	b
2	glifosato + 2,4 D			glifosato + 2,4 D + sulfentrazone	93,3	ab
3	glifosato + 2,4 D			glifosato + 2,4 D + diclosulam	98,7	a
4	glifosato + 2,4 D + metsulfuron	66,7	84,3	glifosato + 2,4 D	91,3	ab
5	glifosato + 2,4 D + metsulfuron			glifosato + 2,4 D + sulfentrazone	94,0	a
6	glifosato + 2,4 D + metsulfuron			glifosato + 2,4 D + diclosulam	98,3	a
7	glifosato + 2,4 D + atrazina	73,3	89,3	glifosato + 2,4 D	96,7	a
8	glifosato + 2,4 D + atrazina			glifosato + 2,4 D + sulfentrazone	96,0	a
9	glifosato + 2,4 D + atrazina			glifosato + 2,4 D + diclosulam	95,3	a
	Medias				94,5	
	Fc tratamientos				2,86*	
	Coefficiente variación				4,07%	

(1)Tuvo como secuencial 1 a paraquat a 2 L/ha a los 13 DDPA; (2) Medias seguidas de la misma letra son iguales entre sí según el test de Duncan al 5% de probabilidad; * Significativo; Fc: Fisher calculada.

Según el análisis de varianza de porcentaje de control de *Conyza sp.*, a los 18 DDS, hubo diferencia significativa entre tratamientos.

La *Conyza sp.*, ha demostrado ser altamente susceptible a la mayoría de los tratamientos, con excepción al glifosato + 2,4-D amina como primera aplicación y como aplicación en pre-siembra de la soja. Como se aprecia en la tabla 3, este tratamiento estuvo levemente por debajo del 90% de control y el nivel es aún considerado

satisfactorio. Todos los demás tratamientos han sido altamente eficientes y los síntomas estuvieron próximos a la destrucción total de la maleza. Estos datos con uso de herbicidas residuales como el diclosulam coinciden con lo obtenido por Metzler *et al.* en las localidades de Paraná y Oliveros (Argentina) donde glifosato + diclosulam obtuvieron buen desempeño en el control de *Conyza sp.*, con valores de control que estuvieron por encima del 70%.

Número de vainas por planta, rendimiento de granos y peso de 100 granos

Para las variables número de vainas por planta y rendimiento de granos, los resultados indican diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos, sin embargo, para el peso de cien granos el análisis no detectó diferencias (tabla 4).

De acuerdo a lo observado en el tabla 4, la mayor cantidad de vainas por planta (46,4) fueron

contabilizadas con el T10 (Testigo limpio), diferenciándose estadísticamente de los tratamientos T11, T1, T4, T6, T7 y T9 que obtuvieron valores promedios de entre 25,7 y 34,1 vainas por planta. Los tratamientos T2, T3, T5 y T8 han arrojado valores muy semejantes al testigo limpio, por lo que no se detectaron diferencias. El testigo enmalezado T11, ha sido el de menor promedio, con 25,7 vainas por planta, siendo estadísticamente inferior al T10, T5 y T8, y similar a los demás tratamientos.

Tabla 4. Promedios de vainas por planta, rendimiento y peso de 100 granos de soja. Capitán Miranda, 2014-2015.

	Primera aplicación	Secuencial 2	NºVainas/ planta ⁽¹⁾		Rendimiento kg/ha ⁽¹⁾	Peso cien granos (g)
1	glifo + 2,4 D	glifo + 2,4 D	29,0	bc	1.724	b 9,8
2	glifo + 2,4 D	glifo + 2,4 D + sulfentrazone	37,1	abc	1.886	b 10,3
3	glifo + 2,4 D	glifo + 2,4 D + diclosulam	35,1	abc	2.069	ab 10,2
4	glifo + 2,4 D + metsulfuron	glifo + 2,4 D	32,2	bc	1.951	b 10,2
5	glifo + 2,4 D + metsulfuron	glifo + 2,4 D + sulfentrazone	40,4	ab	2.151	ab 10,3
6	glifo + 2,4 D + metsulfuron	glifo + 2,4 D + diclosulam	31,5	bc	2.045	ab 9,4
7	glifo + 2,4 D + atrazina	glifo + 2,4 D	32,5	bc	1.874	b 9,9
8	glifo + 2,4 D + atrazina	glifo + 2,4 D + sulfentrazone	38,2	ab	2.041	ab 10,1
9	glifo + 2,4 D + atrazina	glifo + 2,4 D + diclosulam	34,1	bc	2.140	ab 10,5
10	Testigo limpio		46,4	a	2.469	a 10,8
11	Testigo enmalezado		25,7	c	1.243	c 10,6
	Medias		34,7		1.963	10,2
	Fc tratamientos		2,67*		3,95**	1,44 NS
	Coeficiente variación		17,32%		13,60%	5,62%

⁽¹⁾ Medias seguidas de la misma letra son iguales entre sí según el test de Duncan al 5% de probabilidad; * Significativo; ** Altamente significativo; NS No significativo.

Las principales malezas que emergieron en los días posteriores a la siembra de la soja han sido la lecherita, *Euphorbia heterophylla*, *ysypo'i*, *Ipomoea grandifolia*, sorgo de alepo, *Sorghum halepense*, y kapi'iuná, *Bidens pilosa*. Estas plantas dañinas presentaron alta cobertura a los 30 DDE (días después de la emergencia) del cultivo y probablemente han causado interferencia al cultivo de la soja en el tratamiento con glifosato + 2,4-D aplicado previo a la siembra del cultivo. Con el glifosato + 2,4-D + sulfentrazone y glifosato + 2,4-D + diclosulam, se ha logrado buen control de las nuevas emergencias de malezas y la cobertura de las mismas hasta los 30 DDE del cultivo, han sido bajas, por lo que no hubo influencia negativa de malezas sobre el rendimiento de la soja en estos dos tratamientos. Dentro del cultivo ya no se registraron nuevas emergencias de *Conyza sp.*

La manutención del cultivo libre de interferencia de malezas ha llevado a conseguir más de 2400 kg/ha de rendimiento en el Testigo limpio (tabla 4). Esta cifra

en comparación con el testigo enmalezado representa, prácticamente, 1200 kg/ha de disminución de rinde a causa de las plantas dañinas. Esta diferencia en rendimiento ha sido significativa según el test de Duncan al 5 % de probabilidad.

Comparados con el Testigo limpio, la disminución del rendimiento de las parcelas tratadas con glifosato + 2,4-D + sulfentrazone y glifosato + 2,4-D + diclosulam, debida a interferencias producidas por las malezas, han sido mínimas, y no se registraron significancias estadísticas. La diferencia entre el rendimiento del Testigo limpio y el promedio de unidades experimentales de glifosato + 2,4-D ha sido de aproximadamente 620 kg/ha. Este contraste ha sido significativo según el test de Duncan al 5 % de probabilidad. Este hecho estuvo relacionado con la mayor cobertura de malezas que se ha observado en estas parcelas a los 30 DDE de la soja. Los rendimientos de las parcelas tratadas con las diferentes mezclas de herbicidas, fueron superiores al Testigo enmalezado de entre 500 a 900 kg/ha. Esta diferencia

ha sido significativa según el test de comparación de medias utilizado. La disminución de la productividad en el testigo enmalezado ha sido causado por la interferencia producida por la *Conyza sp.*

El peso de cien granos no ha sido influenciado negativamente por la interferencia de la *Conyza sp.* sobre la soja. Según el análisis de varianza no hubo diferencia significativa. El promedio general ha sido de 10,2 gramos y sin grandes variaciones entre tratamientos.

CONCLUSIÓN

La *Conyza sp.* presenta susceptibilidad al glifosato + 2,4-D, glifosato + 2,4-D + metsulfuron y al glifosato + 2,4-D + atrazina, más la aplicación secuencial de paraquat.

Glifosato + 2,4-D + sulfentrazone y glifosato + 2,4-D + diclosulam, consigue buen control de las nuevas germinaciones de malezas y la cobertura de las mismas, hasta los 30 DDE del cultivo.

Todos los tratamientos con mezclas de herbicidas obtienen rendimientos superiores al testigo enmalezado, con alta interferencia de *Conyza sp.*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Domínguez Valenzuela, J.A. (s.f.). Metodología para la evaluación de herbicidas en campo. Universidad Autónoma Chapingo (en línea). Chapingo, México. Consultado 18 febrero 2014. Disponible en <http://www.senasica.gov.mx>. 7 p.
- Heap, I. 2017. The international survey of herbicide resistant weeds (en línea). Consultado 19 diciembre 2017. Disponible en <http://www.weedscience.org>
- Lorenzi H. 2000. Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3ª. ed. Nova Odessa, SP : Instituto Plantarum. 608 p.
- Metzler, M.J., Papa, J.C.; E; Peltzer, H.F. 2011. Eficacia del control de *Conyza sp.* con herbicidas residuales en el cultivo de soja (en línea). Consultado 2 septiembre 2015. Disponible en http://www.http://inta.gob.ar/documentos/eficacia-del-control-de-conyza-spp-con-herbicidas-residuales-en-postemergencia-del-cultivo-de-soja/at_multi_download/file/Eficacia-control-Conyza-spp-con-herbicidas-residuales-enpostemergencia-cultivo-soja.pdf
- Vázquez Toniolo, S. 2011. Eficiencia de aplicación secuencial de herbicidas en el control químico de *Conyza sp.* Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias/UCI. Hohenau, Py. 45 p.