

EFFECTO DEL CONTROL MECÁNICO EN UN LOTE EN SIEMBRA DIRECTA SOBRE EL
CONTROL QUIMICO DE RAMA NEGRA (*Conyza sp.*) EN UN CULTIVO DE SOJA EN EL
NOROESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

Tesina del alumno

Joaquín Héctor Andriolo

Este trabajo ha sido presentado como requisito

para la obtención del título de

INGENIERO AGRÓNOMO

Carrera: Ingeniería Agronómica

Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales.

Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.

Pergamino, 30 de Julio de 2014

EFFECTO DEL CONTROL MECÁNICO EN UN LOTE EN SIEMBRA DIRECTA SOBRE EL
CONTROL QUIMICO DE RAMA NEGRA (*Conyza sp.*) EN UN CULTIVO DE SOJA EN EL
NOROESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

Tesina del alumno

Joaquín Héctor Andriolo

Aprobada por el Tribunal Evaluador de Tesina

.....
Ing. Agr. Alejandro

Buono

Ing. Agr. Viviana

Cornejo

Dr. (MSc.) Horacio

Acciaresi

Director: Ing. Agr. (PhD) Pablo Kalnay

Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales.

Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.

Pergamino, 30 de Julio de 2014

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecerles a todos los profesores de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires por la formación académica brindada. Especialmente al Ingeniero Agrónomo Pablo Kalnay por la ayuda prestada, como director, a lo largo de este trabajo. A la cátedra de Malezas de la Universidad, de la cual orgullosamente formé parte como ayudante alumno.

A mi familia, mis padres, Héctor y Nora y hermanas, Victoria y Julieta por acompañarme durante todos los años de la carrera.

A mi novia, Belén, por su compañía y ayuda a lo largo de este trabajo.

INDICE

1.	Resumen	5
2.	Introducción	7
3.	Hipótesis y objetivos	12
4.	Materiales y métodos	14
4.1.	Determinaciones en campo	16
4.2.	Análisis estadístico	18
5.	Resultados	21
5.1.	Características climáticas	21
5.2.	Censo fitosociológico de otoño	22
5.3.	Censo fitosociológico de primavera	25
5.4.	Control químico de otoño	28
5.5.	Control químico de primavera	30
5.6.	Determinación del rendimiento y sus componentes numéricos	33
6.	Discusión	36
7.	Conclusiones	39
8.	Bibliografía	40

1. RESUMEN

La experiencia se llevó a cabo en un lote de producción ubicado en la localidad de Mariano Benítez partido de Pergamino (Buenos Aires, Argentina) durante la campaña agrícola 2013/2014. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la acción de diferentes tratamientos herbicidas sobre el control de Conyza sp. al año siguiente de haberse aplicado un control mecánico. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con tres repeticiones. La eficacia de los tratamientos se evaluó en forma visual como porcentaje de control respecto a un testigo sin tratar. Los resultados se analizaron mediante análisis de varianzas y para la comparación de medias se usó el test de *LSD* de Fisher ($\alpha = 0,05$).

Mediante la realización de censos fitosociológicos, se pudo comprobar que el laboreo mecánico, realizado en la campaña previa, redujo la población inicial de Conyza sp. en comparación a una situación de siembra directa continua. Además, en las condiciones de la experiencia, se verificó una segunda emergencia de Conyza sp. a fines del invierno y principios de la primavera.

Como resultado de este ensayo se pudo concluir que, si bien la introducción del control mecánico en la campaña anterior, disminuyó la densidad inicial de Conyza sp. en el barbecho siguiente, el planteo de una estrategia de control temprano, basada en el agregado a glifosato de herbicidas de acción residual como atrazina y metsulfurón metil, constituye una herramienta eficaz para el control de Conyza sp. El objetivo es evitar el establecimiento de nuevas plántulas, fundamentalmente aquellas de la segunda emergencia. Mediante este programa, se lograron porcentajes de control del 100%, independientemente de la mezcla de herbicidas empleada en pre siembra.

Respecto al rendimiento del cultivo de soja, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$) entre los distintos tratamientos herbicidas.

2. INTRODUCCIÓN

Históricamente la economía de la República Argentina ha estado asociada a las actividades agroindustriales. En las últimas tres décadas, la superficie destinada al cultivo de soja se ha incrementado considerablemente, en detrimento a la de otros cultivos (**Figura 1**). Una creciente demanda en el mercado internacional (Giancola *et al.*, 2009; Antuña, 2010), condiciones edafo-climáticas óptimas de la región pampeana argentina y la incorporación de nuevas tecnologías, son algunos de los factores que han determinado la expansión de este cultivo.

Durante este período las comunidades de malezas y su efecto sobre el rendimiento del cultivo se han ido modificando, como consecuencia de importantes cambios en los esquemas productivos de la región pampeana. Las malezas constituyen poblaciones de comportamiento ecológico muy particular, derivado de la influencia que sobre ellas ejerce la actividad humana (Soriano, *et al.*, 1996) y constituyen una de las principales causas de pérdidas en el rendimiento de los cultivos, debido a la competencia por recursos escasos y compartidos (Bedmar *et al.* 2002).

Dentro de las modificaciones en los modelos productivos de la región pampeana argentina, es posible destacar el reemplazo de los sistemas convencionales de laboreo por el sistema de siembra directa (**Figura 2**), la introducción de cultivares de soja resistentes al herbicida glifosato a partir del año 1997, y el uso masivo de este herbicida (Rodríguez, 2004).

La generalización del sistema de siembra directa provocó cambios en las comunidades vegetales. En este sentido, gramíneas anuales y especies latifoliadas de semilla pequeña y diseminación anemófila incrementaron su importancia en los agroecosistemas, en detrimento de latifoliadas de semillas de mayor tamaño (Puricelli y Tuesca, 1997; Eyherabide y Bedmar,

2002). La predominancia de este grupo, puede atribuirse a su intolerancia al disturbio del suelo (Mann y Caver, 1979; Frick y Thomas, 1992; citado por Puricelli y Tusca, 2005) o a la presencia de residuos en superficie que favorece la retención, germinación y establecimiento de plántulas (Feldman y Lewis, 1990; Feldman *et al.*, 1994; citado por Puricelli y Tusca, 2005).

La introducción de cultivares de soja resistentes al glifosato y el uso masivo de este herbicida, permitió controlar malezas en forma eficiente y a un bajo costo (Vigna *et al.*, 2008; Papa 2009). En la campaña agrícola 2010/2011 cerca de 19 millones de hectáreas se encontraban sembradas con soja resistente a glifosato (Trigo, 2011). La continua baja del precio del herbicida y el aumento internacional en el precio de la oleaginosa, hicieron que la relación insumo/producto sea cada vez más favorable (Haidar, 2012).

El fortalecimiento del modelo productivo basado en monocultivo de soja, el predominio de la siembra directa, y la aplicación repetida de pocos herbicidas (principalmente glifosato), sin considerar el manejo de las malezas dentro de un programa que incluya otros métodos de control, favoreció la aparición de malezas tolerantes y resistentes a glifosato (Rodriguez, 2004; Rodriguez, 2009; Papa, 2011). Los conceptos de tolerancia y resistencia, si bien muchas veces se usan como sinónimos, estos no lo son. *La tolerancia hace referencia a la habilidad inherente de una especie de sobrevivir y reproducirse después de ser expuesta a un tratamiento herbicida. La resistencia es la capacidad heredable de un biotipo de una planta para sobrevivir a la aplicación de un herbicida, al cual la población original era susceptible* (Palou *et al.*, 2007).

En las últimas campañas, se han detectado inconvenientes para controlar con glifosato diversas especies, entre ellas algunas pertenecientes al género *Conyza sp.* Dentro de este

género, se pueden citar a *Conyza bonariensis* y *Conyza sumatrensis* (rama negra), como especies frecuentes en los sistemas agrícolas de la región pampeana (Metzler *et al.*, 2011). Ambas especies no han sido reportadas como resistentes a glifosato en la República Argentina. Sin embargo, en otras zonas productivas del mundo se registraron biotipos resistentes a dicho herbicida (Heap, 2014). La abundancia de estas especies se ha incrementado como consecuencia de su adaptación a suelos no laboreados (Wu *et al.*, 2007; Ríos *et al.*, 2008) y su grado de tolerancia a glifosato (Papa, 2009). Si bien este último se encuentra fuertemente condicionado por el estado fenológico y por la especie considerada. En este sentido, una mayor susceptibilidad ha sido reportada en los primeros estadios de desarrollo de la maleza (Faccini y Puricelli, 2007; Metzler *et al.*, 2011). Con respecto a la especie se han logrado controles más eficientes en *Conyza sumatrensis* (Nisensohn *et al.*, 2011).

En el área pampeana argentina se han desarrollado varias experiencias que destacan la importancia de un control temprano de *Conyza sp.* durante la etapa del barbecho químico. En dichas experiencias se concluye que el agregado a glifosato de herbicidas de acción residual, como por ejemplo metsulfurón metil, atrazina y diclosulam puede ser una herramienta útil para el desarrollo de estrategias de manejo para el control eficaz de rama negra. (Metzler *et al.*, 2011; Vigna *et al.*, 2012; Lazzaretti *et al.*, 2014). En esta misma línea, el agregado a glifosato de herbicidas inhibidores de la Protoporfirin-IX-oxidasa (PPO), permitió un control adecuado de *Conyza bonariensis* con una altura media de 7 cm. (Papa *et al.*, 2010).

Con respecto al control tardío de esta maleza, se manifiesta un menor control de los tratamientos herbicidas, en general (Papa *et al.*, 2010). La pérdida de eficacia es mayor en tratamientos en postemergencia del cultivo de soja, con una altura promedio de la maleza de 30 cm., en donde los controles no superan el 80% (Metzler *et al.*, 2011).

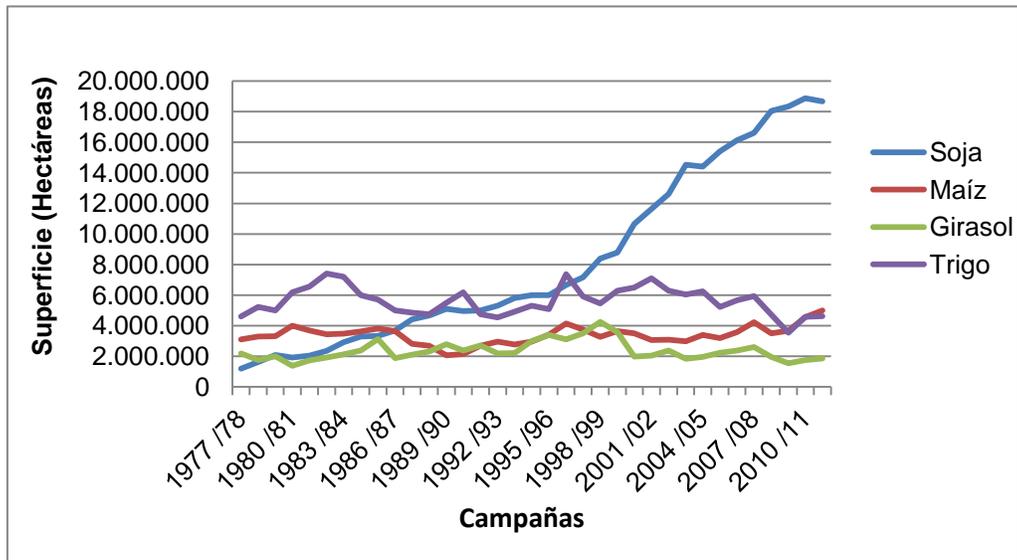
Una alternativa para el control de *Conyza sp.* en estados avanzados de desarrollo, la constituye la técnica del “doble golpe”. La cual consiste en la aplicación secuencial de dos tratamientos herbicidas. El primero de ellos con glifosato + 2,4 D y entre siete a diez días un segundo tratamiento con un herbicida desecante. Mediante esta técnica se lograron controles satisfactorios de *Conyza sp.* con una altura de 8 a 20 cm. que superaron el 95% (Picapietra y Ponsa, 2013).

Pese a que el control químico de rama negra es posible utilizando glifosato en mezcla con otros principios activos, algunos productores del noroeste de la provincia de Buenos Aires recurrieron al control mecánico, fundamentalmente como tratamiento alternativo en lotes mal manejados o con fallas en los tratamientos químicos (Kalnay, 2014 *comunicación personal*).

En este contexto, la aplicación de una labranza constituye un disturbio orientado a interrumpir el ciclo de vida de la maleza. Así mismo, ejerce una acción sobre el banco de semillas del suelo, interfiriendo en procesos de bloqueo, desbloqueo y germinación de las mismas. En una experiencia realizada en Australia (Wu *et al.*, 2007), en donde se estudio la emergencia de *Conyza bonariensis*, cuyas semillas se encontraban enterradas a diferentes profundidades, se determinó que la mayor proporción de plántulas emergidas provenía de semillas que se encontraban en la superficie del suelo o a una profundidad menor a 0,5 cm, pocas desde una profundidad de 1 cm y ninguna cuando se encontraban mas allá de los 2 cm. Como resultado se planteó que la luz estimula la germinación de esta especie.

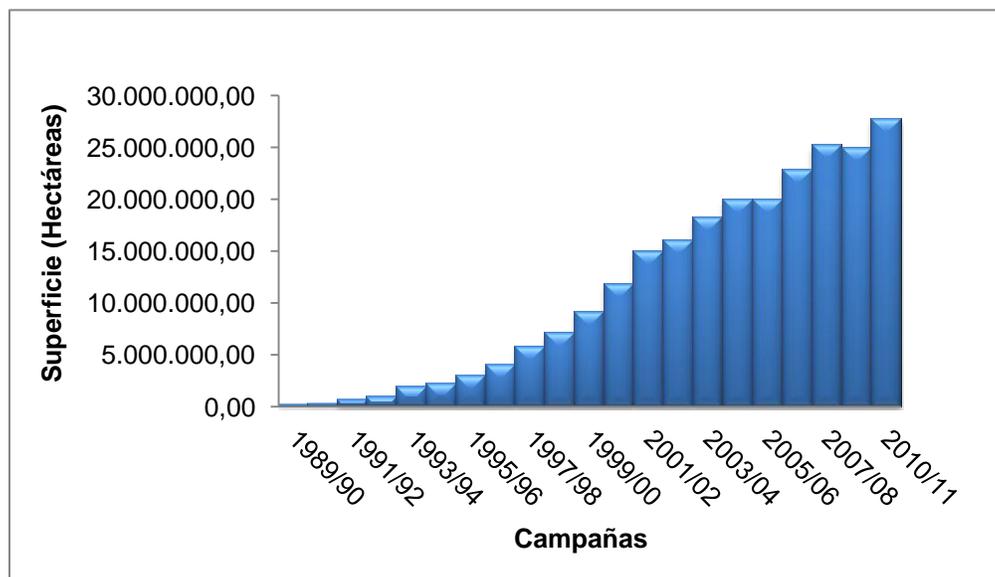
En una experiencia realizada en la provincia de Entre Rios (Argentina) (Metzler *et al.*, 2013) se pone en evidencia una menor densidad de *Conyza sp.* cuando se utiliza un control mecánico durante la etapa de barbecho. En este trabajo, la densidad de *Conyza sp.* bajo

laboreo mecánico fue de 10 plantas/m² y cuando se utilizó como recurso el control químico (glifosato + 2,4 D + metsulfurón metil) fue de 48 plantas/m².



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (www.sjia.gov.ar)

Figura 1. Evolución de la superficie sembrada por cultivo en Argentina.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de AAPRESID (www.aapresid.org)

Figura 2. Evolución de la superficie agrícola bajo siembra directa.

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Hipótesis

Se propuso como hipótesis del presente trabajo que la aplicación de herbicidas residuales al inicio del barbecho, en lotes que han tenido un control mecánico de malezas, en la campaña previa, provee un mayor control de Conyza sp. independientemente del tratamiento empleado en pre siembra del cultivo de soja.

Objetivo general

Evaluar la acción de diferentes tratamientos herbicidas destinados al control de malezas, con énfasis en Conyza sp., aplicados a lo largo de la etapa de barbecho, luego de la cosecha de un cultivo de soja que recibió un control mecánico de malezas antes de su implantación.

Objetivos específicos

1. Comparar la densidad inicial de Conyza sp. al inicio del barbecho, en un lote que recibió en la campaña anterior un control mecánico de malezas, con otro que mantuvo un esquema de siembra directa continuo, cuyo recurso para el control de malezas se basó únicamente en tratamientos químicos.
2. Determinar la densidad poblacional de Conyza sp. durante el período de barbecho siguiente a la introducción del control mecánico.
3. Evaluar el efecto de mezclas de herbicidas, residuales y no residuales, aplicados al inicio del barbecho y en pre siembra del cultivo de soja, sobre el control de Conyza sp.

4. Determinar el rendimiento del cultivo de soja y sus componentes, cuando se implementa un control químico luego de la cosecha de un cultivo de soja que recibió un control mecánico de malezas antes de su implantación.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se llevó a cabo en un lote de producción ubicado en la localidad de Mariano Benítez partido de Pergamino (Buenos Aires, Argentina) (33° 45' S, 60° 33' W) durante la campaña agrícola 2013/2014. La región posee un clima templado y el suelo sobre el cual se planteó el experimento es un argiudol típico serie Pergamino. La historia del lote está caracterizada por monocultivo de soja en siembra directa y laboreo mecánico durante la campaña 2012/2013, cuyo objetivo fue el control de *Conyza sp.* La labor mecánica se llevó a cabo en el mes de noviembre, el implemento utilizado fue una rastra de discos de doble acción, a una profundidad de trabajo de 12 cm. aproximadamente.

Se evaluó mediante un diseño en bloques completos al azar (DBCA) con tres repeticiones (n = 3) un total de nueve tratamientos herbicidas (**Tabla 1**). Estos tratamientos fueron el resultado de dos aplicaciones. La primera durante el otoño (1/06/2013) y la segunda en la primavera (12/10/2013), previo a la siembra del cultivo de soja. El tamaño de cada unidad experimental (parcela) fue de 5 m de ancho por 5 m de largo. En cada parcela se dejó aproximadamente 1 m sin tratar a modo de testigo apareado, cuyo objetivo fue facilitar la evaluación (**Figura 3**).

Para la aplicación de los tratamientos se utilizó una mochila de presión constante de dióxido de carbono (CO₂) dotada de una barra con cuatro boquillas distanciadas 0,50 m con pastillas abanico plano (Teejet 110015). El equipo fue regulado de forma tal, que al momento de la aplicación erogó un caudal aproximado de 85 litros/Ha.

La siembra del cultivo de soja se llevó a cabo el 27 de octubre de 2013 y se utilizó la variedad Nidera 5009, con una densidad de siembra de 40 plantas/m² y un distanciamiento entre hileras de 0,52 m. El cultivo se fertilizó con 70 Kg/Ha de una mezcla con grado (27

P₂O₅ 10 S). El estado fenológico de R₁ (Fehr *et al.*, 1971) se alcanzó el 18 de diciembre de 2013.

Tabla 1. Tratamientos y dosis

Tratamiento	Otoño	Dosis (gr o ml i.a./ha)	Primavera	Dosis (gr o ml i.a./ha)
1	Glifosato (66,2%) 2,4 D (80%)	1080 400	Glifosato (66,2%) 2,4 D (80%)	1080 400
2			Glifosato (66,2%) Flumioxazín (48%)	1080 57,6
3			Glifosato (66,2%) Diclosulam (84%)	1080 25,2
4	Glifosato (66,2%) Dicamba (57,71%) Atrazina (50%)	1080 230,8 1000	Glifosato (66,2%) 2,4 D (80%)	1080 400
5			Glifosato (66,2%) Flumioxazín (48%)	1080 57,6
6			Glifosato (66,2%) Diclosulam (84%)	1080 25,2
7	Glifosato (66,2%) Dicamba (57,71%) Metsulfurón (60%)	1080 230,8 4,2	Glifosato (66,2%) 2,4 D (80%)	1080 400
8			Glifosato (66,2%) Flumioxazín (48%)	1080 57,6
9			Glifosato (66,2%) Diclosulam (84%)	1080 25,2

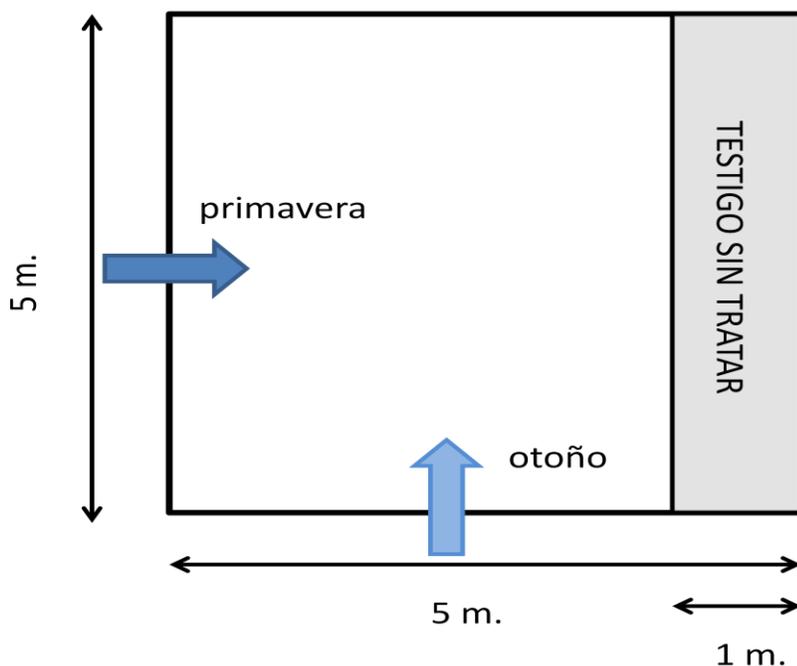


Figura 3. Unidad experimental del ensayo. Las flechas indican el sentido de las aplicaciones.

4.1. Determinaciones en campo

4.1.1. Censos fitosociológicos

El 26 de mayo de 2013 se llevó a cabo un censo fitosociológico (otoño) tanto en el lote con laboreo mecánico, como en un lote vecino que mantuvo un esquema continuo de siembra directa (**Imagen 1**). El objetivo de este censo fue determinar la composición florística de cada comunidad vegetal.

El 27 de septiembre de 2013 se realizó un nuevo censo fitosociológico (primavera). En este caso solo se llevó a cabo en el lote con remoción de suelo, puesto que el ambiente en siembra directa continua, se había practicado un control químico que imposibilitó su realización. El objetivo de este censo fue comparar la densidad de *Conyza sp.* en primavera respecto a la de otoño y comparar su evolución.

Para ambas evaluaciones se recolectaron al azar 10 muestras de 0,25 m² en donde se identificaron las especies presentes y se evaluó la densidad de malezas.

Como resultado de estos censos, se logró construir los siguientes índices:

- a. Riqueza: número total de especies presentes en cada ambiente. Se utilizó una metodología basada en el área mínima (Braun-Blanquet, 1950).
- b. Densidad de malezas: este índice se expresó en plantas/m².



Imagen 1. Ubicación de los ambientes analizados.

4.1.2. Determinación del grado de control

Las evaluaciones del grado de control, en porcentaje de 0 a 100%, se realizaron en forma visual a los 21, 60 y 90 días después de la aplicación (1/06/2013). Las evaluaciones fueron referidas al testigo sin tratar.

Posteriormente a la aplicación de los tratamientos de pre siembra se obtuvieron las nueve combinaciones posibles. Las evaluaciones de grado de control, en porcentaje de 0 a 100%,

se realizaron en forma visual a los 15, 30 y 60 días después de la aplicación de los tratamientos de primavera (12/10/2013). Luego de la tercera evaluación se aplicó glifosato para controlar las malezas emergidas. Se usó una dosis de 1080 gr i.a/Ha.

4.1.3. Determinación del rendimiento y sus componentes numéricos

Cuando el cultivo sobrepasó el estado fenológico de R_8 (plena madurez) se procedió a la cosecha manual del mismo, el 3 de abril de 2014. Para esto se recolectaron, de cada una de las parcelas, dos metros lineales de surco. El rendimiento del cultivo se expresó en Kg/Ha.

El rendimiento del cultivo de soja resulta de dos componentes numéricos principales: número de granos por unidad de área (granos/m^2) y peso de los granos (peso de mil granos, g).

El rendimiento y el peso de los granos fueron corregidos al 13,5% de humedad.

4.2. Análisis estadístico

Los datos obtenidos a lo largo de toda la experiencia fueron sometidos a Análisis de Varianza, mediante el paquete estadístico Infostat versión 2008 (Di Rienzo *et al.*, 2008).

Cuando las variables no cumplían con los supuestos del Análisis de Varianza, se llevó a cabo su transformación (**Tabla 2**). Para verificar la normalidad se utilizó la prueba de Shapiro – Wilks modificada, y para la corroborar la homogeneidad de las varianzas se usó la prueba de Levene (Balzarini *et al.*, 2008). Posteriormente las medias se retransformaron para su presentación. La comparación de medias se realizó a través del Test de *LSD Fisher* ($\alpha = 0,05$). El modelo utilizado fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \zeta_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Respuesta observada en *i*-ésimo tratamiento en la *j*-ésima repetición.

μ = Media general

ζ_i = efecto del *i*-ésimo tratamiento.

β_j = efecto del *j*-ésimo bloque.

ε_{ij} = error aleatorio asociado a la observación Y_{ij} .

En los casos en donde se pretendió evaluar la asociación entre dos variables, se usó el análisis de regresión lineal simple. En este análisis, una de las variables es denominada variable respuesta y es dependiente de otra llamada regresora o independiente. El modelo aplicado fue el siguiente:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_i + \varepsilon_i$$

Donde:

Y_i = *i*-ésima observación de la variable dependiente Y .

X_i = *i*-ésimo valor de la variable regresora X .

β_0 = parámetro que representa la ordenada al origen de la recta.

β_1 = parámetro que representa la tasa de cambio de la variable dependiente, frente a cambios unitarios en la variable regresora.

ε_i = término aleatorio del error.

Tabla 2. Transformación de las variables estudiadas

Variable	Transformación
Control 60 DDA (%)	-
Control 60 DDA <u>Conyza sp.</u> (%)	$\arcsen \sqrt{P}$
Control 90 DDA (%)	-
Control 90 DDA <u>Conyza sp.</u> (%)	$\arcsen \sqrt{P}$
Control 15 DDA (%)	\sqrt{P}
Control 30 DDA (%)	\sqrt{P}
Control 60 DDA (%)	\sqrt{P}
Rendimiento (Kg/Ha)	-
Número de granos/m²	-
Peso de mil granos (gr)	-

5. RESULTADOS

5.1. Características climáticas

Para la localidad de Pergamino, que constituyó la referencia más cercana de donde se disponía de datos climáticos, el registro de precipitaciones a lo largo de la experiencia se detalla en la **Figura 4** y el de temperatura media y radiación solar en la **Figura 5**.

Se trató de un año con escasas precipitaciones durante los meses de invierno, acompañado de una deficiencia hídrica en el mes de diciembre y excesos de precipitaciones durante enero y febrero. Como consecuencia de las abundantes precipitaciones, las condiciones de luminosidad fueron restrictivas.

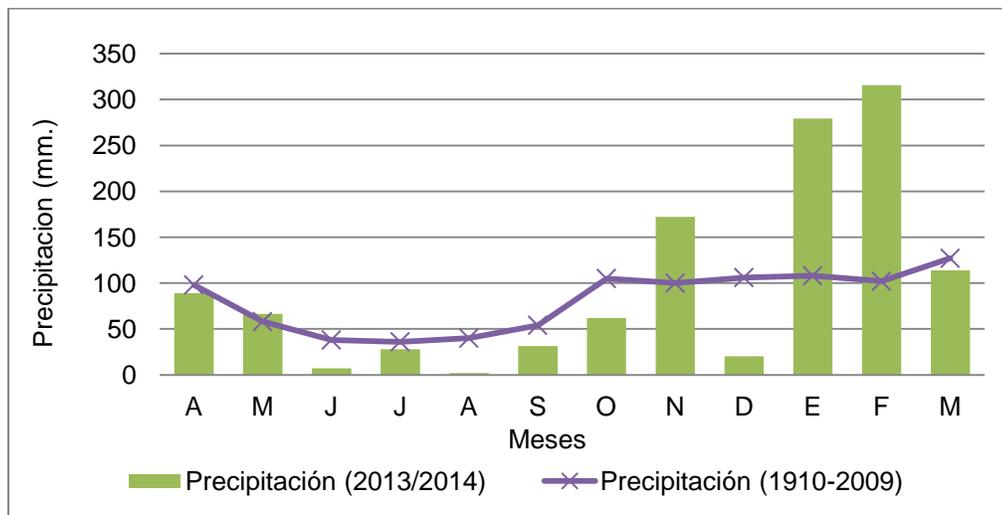


Figura 4. Registro de precipitaciones a lo largo de la experiencia. Comparación con el promedio histórico (1910 – 2009) Estación meteorológica INTA Pergamino (Silvia Re).

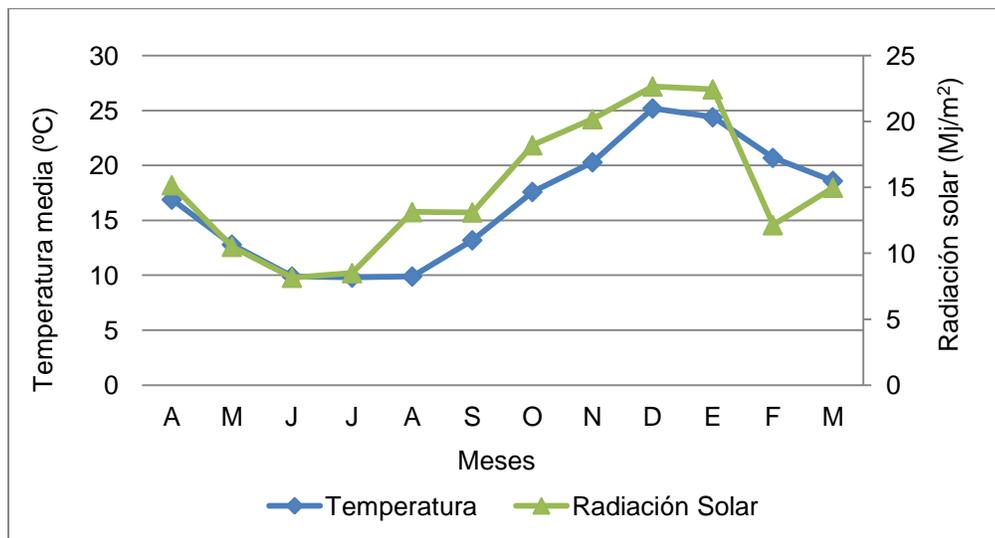


Figura 5. Registro de temperatura media y radiación solar a lo largo de la experiencia. Estación meteorológica INTA Pergamino (Silvia Re).

5.2. Censo fitosociológico de otoño

Durante el período analizado, se encontraron diferencias en la composición florística de cada ambiente.

La riqueza, fue mayor en la situación bajo siembra directa en comparación al sistema bajo labranza. En este caso se registró un total de 13 especies, respecto de las 7 especies, censadas en el lote con labranza (**Figura 6**).

La densidad de cada especie varió de acuerdo al sistema de labranza (**Tabla 3**). En siembra directa la densidad total de malezas fue mayor, lo que se explico fundamentalmente por la mayor abundancia de *Conyza sp.* Como segunda especie, se ubicó *Stellaria media*. En el lote con laboreo mecánico, la especie más abundante fue *Bowlesia incana*. Sin embargo, *Lamium amplexicaule* también mostró una densidad elevada (**Figura 7**)

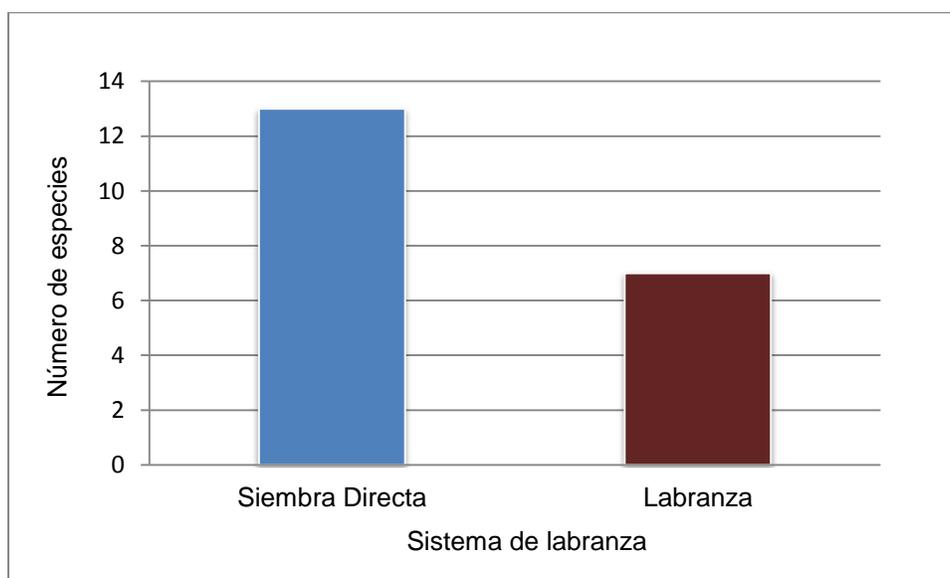


Figura 6. Número de especies registradas en 2,5 m² en cada sistema de labranza.

Tabla 3. Densidad de malezas (plantas/m²) en Siembra directa (SD) y Labranza (L). Se destaca la especie dominante en cada ambiente.

Espece	Ambiente	Plantas / m ²
<i>Conyza spp</i>	SD	384
	L	8,8
<i>Stellaria media</i>	SD	71,6
	L	-
<i>Lolium multiflorum</i>	SD	7,1
	L	-
<i>Lamium amplexicaule</i>	SD	6,2
	L	139,6
<i>Bowlesia incana</i>	SD	4,4
	L	222,4
<i>Senecio grisebachii</i>	SD	2,7
	L	-
<i>Digitaria sanguinalis</i>	SD	2,7
	L	-
<i>Coronopus didymus</i>	SD	2,2
	L	0,8
<i>Cotula australis</i>	SD	1,3
	L	-
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	SD	-

	L	0,8
<i>Carduus acanthoides</i>	SD	-
	L	0,8
<i>Bromus catharticus</i>	SD	-
	L	0,8
<i>Gamochaeta subfalcata</i>	SD	1,3
	L	-
<i>Echinochloa colona</i>	SD	0,9
	L	-
<i>Urtica urens</i>	SD	0,4
	L	-
<i>Eleusine indica</i>	SD	0,4
	L	-

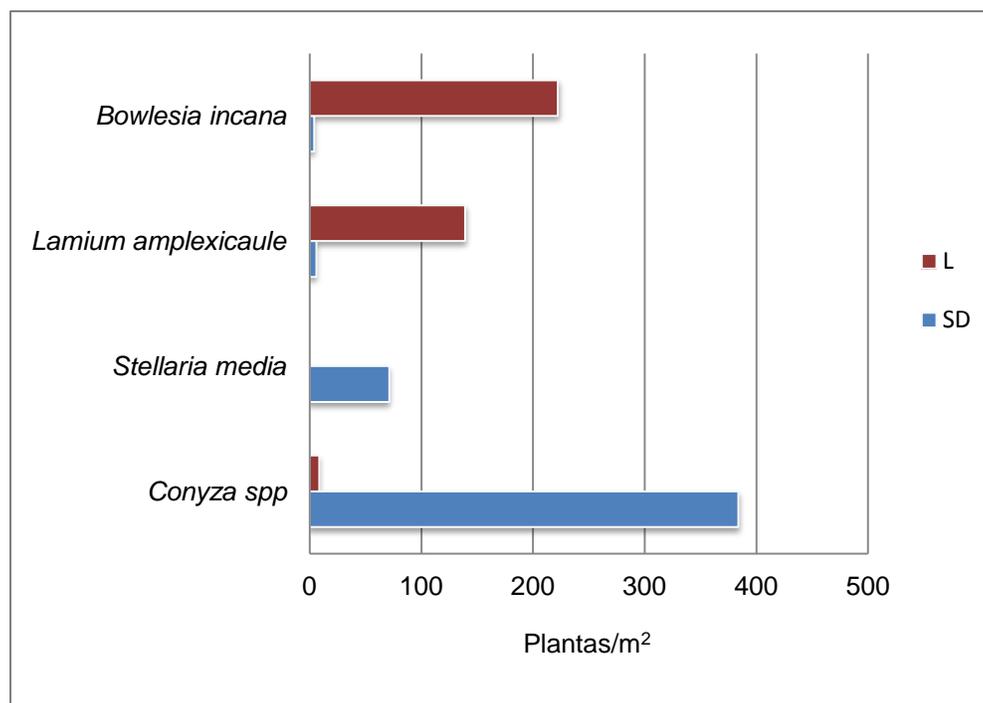


Figura 7. Principales especies censadas en cada ambiente. Labranza (L) y Siembra directa (SD).

5.3. Censo fitosociológico de primavera

Cuando se estudió la composición florística del lote con laboreo mecánico, a principios de la primavera, se pudo determinar un cambio en la comunidad de malezas presentes, respecto al otoño. En primer lugar, se registró un aumento en la riqueza florística, con un total de 10 especies censadas (**Figura 8**). La densidad de malezas fue diferente al relevamiento de otoño. En la **Tabla 4** se detalla, por especies, la densidad de plantas presentes al momento de la evaluación.

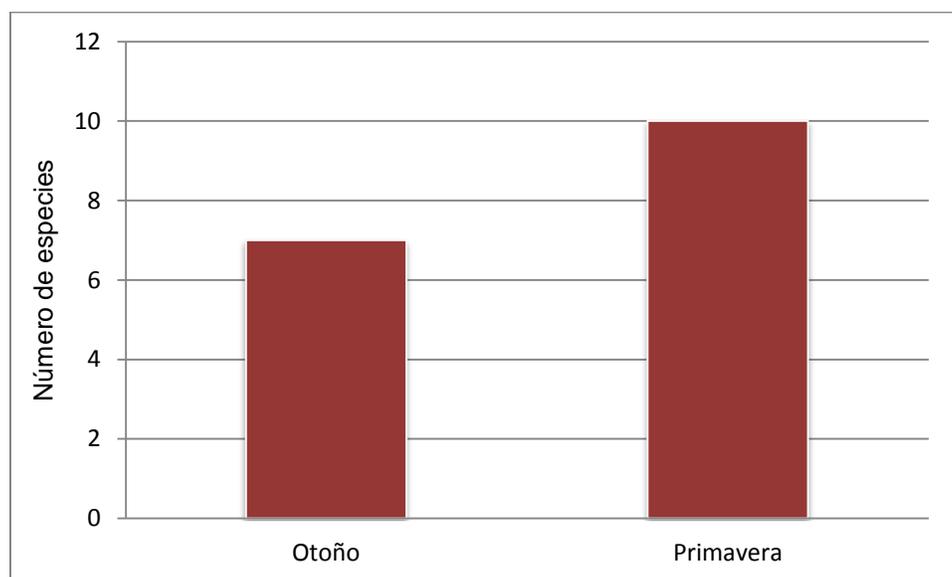


Figura 8. Número de especies registradas en 2,5 m² en dos momentos de evaluación bajo laboreo mecánico.

Tabla 4. Densidad de malezas (plantas/m²) en primavera en el lote con labranza.

Especie	Plantas / m²
<u><i>Conyza sp</i></u>	103,2
<u><i>Bowlesia incana</i></u>	74
<u><i>Lamium amplexicaule</i></u>	30,4
<u><i>Veronica persica</i></u>	34
<u><i>Triodanis perfoliata</i></u>	5,2
<u><i>Gamochaeta subfalcata</i></u>	4,4
<u><i>Amaranthus spp</i></u>	1,2
<u><i>Oxalis spp</i></u>	0,4
<u><i>Chenopodium album</i></u>	0,4
<u><i>Coronopus didymus</i></u>	0,4

La disminución en el número de individuos de *Bowlesia incana* y *Lamium amplexicaule* contribuyeron a que en primavera, la densidad total de malezas fuera menor con respecto al otoño. Contrariamente *Conyza sp.* aumentó su densidad en forma importante, convirtiéndose en la especie dominante (**Figura 9**). Este hecho indicaría que, bajo las condiciones de la experiencia, se produjo la emergencia de una segunda población de *Conyza sp.* a fines del invierno o principios de la primavera (**Fotografía 1**).

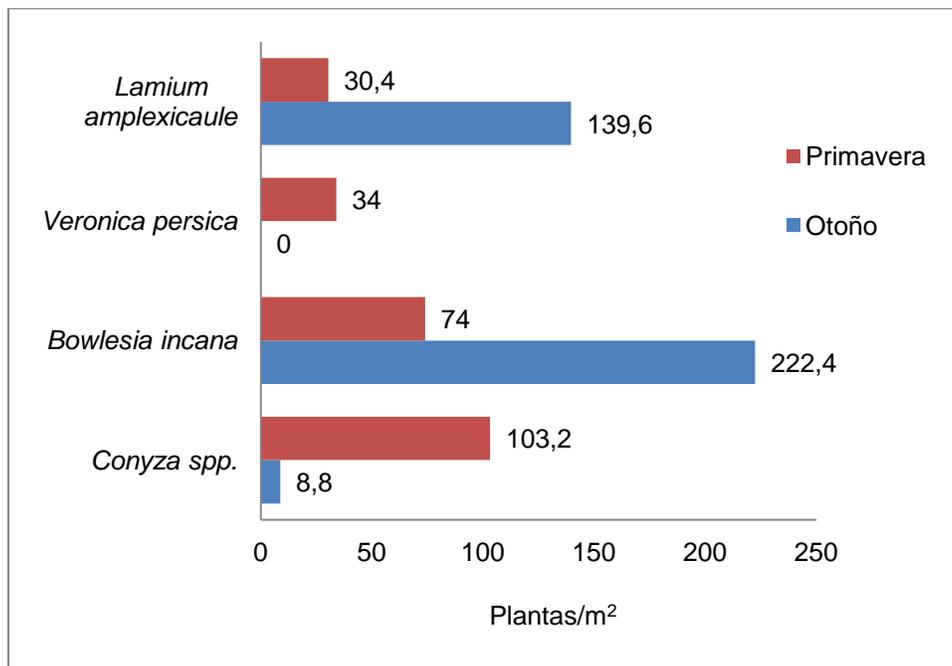


Figura 9. Densidad (plantas/m²) de las malezas más importantes en los dos momentos de evaluación en el lote bajo laboreo mecánico



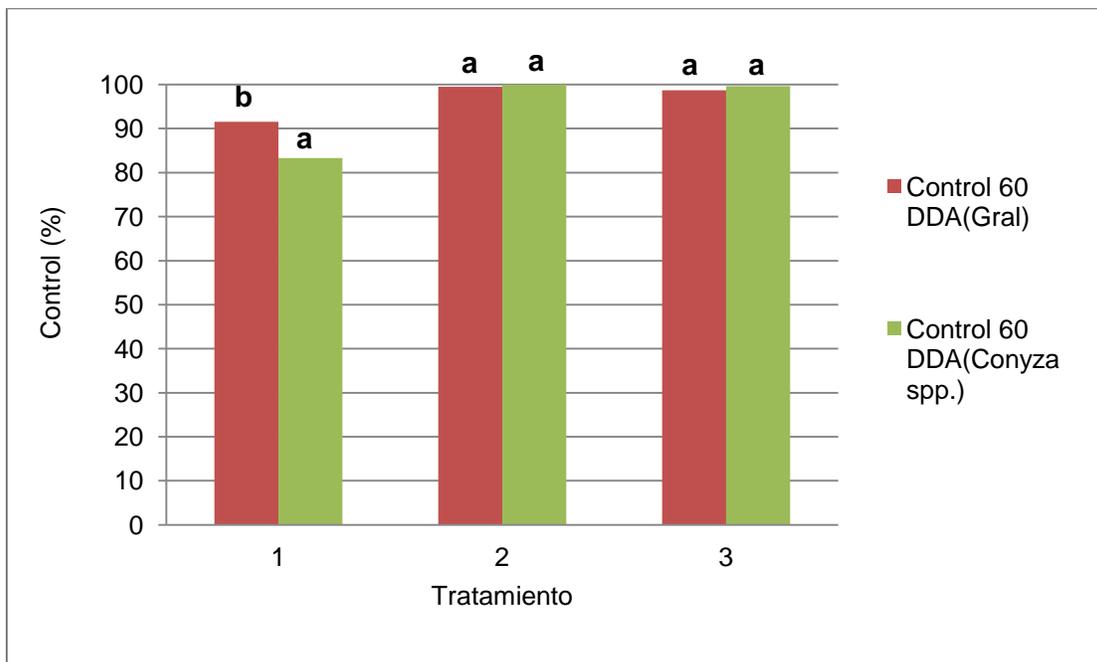
Fotografía 1. Plantas de *Conyza sp.* a la salida del invierno (29/09/2013).

5.4. Control químico de otoño

A los 21 días después de la aplicación (DDA) se logró un control total en todos los tratamientos evaluados. Esta uniformidad entre tratamientos, puede ser explicada por el reducido tamaño de las malezas presentes, que fueron controladas satisfactoriamente por el glifosato y los herbicidas hormonales. La mayor proporción de la población de malezas se encontraba en el estado de plántula al momento de la aplicación.

A los 60 días luego de la aplicación (**Figura 10**), los tratamientos que presentaban un herbicida residual se diferenciaron en términos estadísticos ($p < 0,05$) del tratamiento glifosato + 2,4 D. Sin embargo, no existieron diferencias entre las combinaciones con residualidad. Cuando se evaluó particularmente el control de *Conyza sp.*, los tratamientos no se diferenciaron entre sí. De todos modos, se observó un menor control de la mezcla glifosato + 2,4 D en comparación a los tratamientos restantes. En esta evaluación, comenzaron a verificarse nuevos nacimientos de *Conyza sp.* (**Fotografía 2**) en el tratamiento sin herbicida residual.

A los 90 días después de la aplicación (**Figura 11**) continuaron destacándose las mezclas que contenían un herbicida residual, diferenciándose de la combinación glifosato + 2,4 D. La tendencia fue la misma cuando se consideró únicamente el control de *Conyza sp.*. Las nuevas emergencias de *Conyza sp.* fueron más evidentes, estas se sumaron a las ya presentes y poblaron las parcelas sin herbicidas residuales.

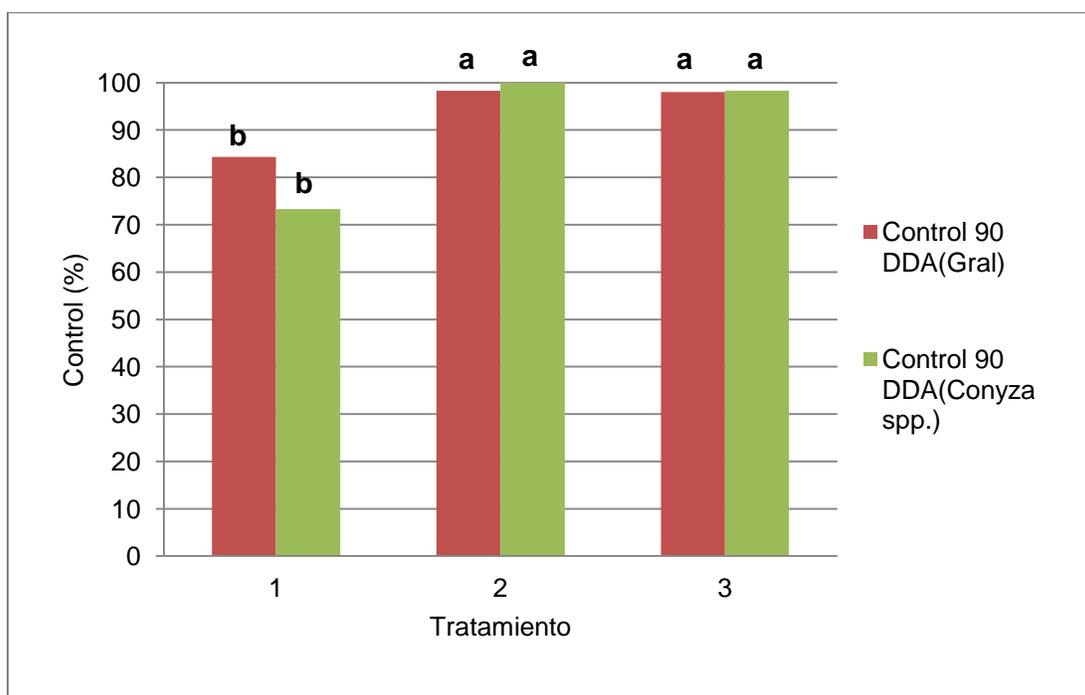


Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas ($\alpha = 0,05$).

Figura 10. Control (%) a los 60 DDA para los diferentes tratamientos herbicidas. Se muestra el control de malezas en general y de *Conyza spp.*



Fotografía 2. Nuevos nacimientos de *Conyza spp.* a los 60 DDA en el tratamiento sin herbicida residual.

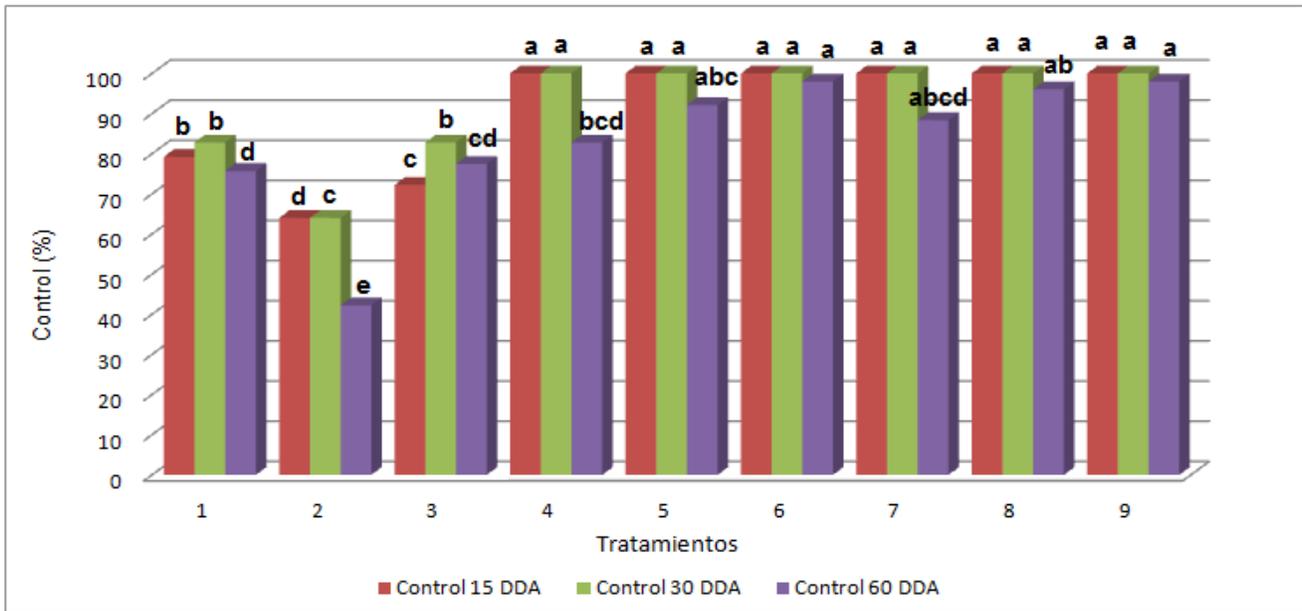


Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas ($\alpha = 0,05$).

Figura 11. Control (%) a los 90 DDA para los diferentes tratamientos herbicidas. Se muestra el control de malezas en general y de Conyza spp.

5.5. Control químico de primavera

El control químico alcanzado en este período se detalla en la **Figura 12**. El porcentaje de control de malezas a los 15 y 30 días posteriores a la aplicación, corresponde únicamente a Conyza sp. Al momento de dichas evaluaciones era la única especie presente. Para las restantes malezas el control fue de 100%. Posteriormente, a los 60 días después de la aplicación, el establecimiento de nuevas malezas se hizo evidente, estas se sumaron a Conyza sp. y poblaron las diferentes parcelas.



Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas ($\alpha = 0,05$).

Figura 12. Control (%) a los 15, 30 y 60 días después de la aplicación de primavera.

A los 15 días luego de la aplicación, el mejor control fue para aquellos tratamientos que incluían un herbicida residual aplicado durante el otoño, independientemente de la mezcla usada en primavera. Para estos tratamientos el control logrado fue del 100%. En este sentido, no hubo diferencias cuando se utilizó atrazina o metsulfurón metil en el barbecho temprano. Contrariamente, la falta de un herbicida de acción residual, que impida la emergencia de nuevas plántulas de *Conyza sp.* durante el período invernal, resultó en controles inferiores al 80%, sin importar la mezcla usada en primavera. Así mismo, existieron diferencias significativas dentro de este grupo. El menor desempeño fue para la mezcla de glifosato + flumioxazín.

A los 30 días después de la aplicación, continuaron destacándose los tratamientos que incluían atrazina y metsulfurón metil en el barbecho temprano, todos ellos con 100% de control de *Conyza sp.* Además se registró un leve aumento en el porcentaje de control de las mezclas glifosato + 2,4 D y glifosato + diclosulam, los cuales superaron el 80%. Acentuando

diferencias de significancia estadística con glifosato + flumioxazín, que registró un control del 64%.

Transcurridos 60 días luego de la aplicación, se registró una disminución en el porcentaje de control de todos los tratamientos evaluados. Además de Conyza sp., otras malezas poblaron las diferentes parcelas (**Tabla 5**). Los tratamientos que incluían atrazina + diclosulam y metsulfurón + diclosulam, lograron los mejores controles, sin embargo, no existieron diferencias significativas con los tratamientos que incluían metsulfurón + flumioxazín, metsulfurón + glifosato + 2,4 D y atrazina + flumioxazín. En todos los casos el control fue superior al 85%. En aquellas parcelas que recibieron la aplicación de un herbicida residual en el barbecho temprano, no se registró presencia de rama negra en todo el ciclo del cultivo de soja.

Tabla 5. Malezas presentes en las diferentes parcelas a los 60 DDA.

Tratamiento	Especies
1	<u>Conyza spp;</u> <u>Chenopodium album;</u> <u>Anoda cristata;</u> <u>Echinochloa colona;</u> <u>Eleusine indica;</u> <u>Euphorbia serpens</u>
2	<u>Conyza spp</u>
3	<u>Conyza spp;</u> <u>Chenopodium album;</u> <u>Echinochloa colona;</u> <u>Eleusine indica</u>
4	<u>Portulaca oleracea;</u> <u>Euphorbia serpens;</u> <u>Echinochloa colona;</u> <u>Eleusine indica;</u> <u>Coronopus didymus</u>
5	<u>Coronopus didymus;</u> <u>Eleusine indica</u>
6	<u>Eleusine indica</u>
7	<u>Chenopodium album;</u> <u>Anoda cristata;</u> <u>Echinochloa colona;</u> <u>Digitaria sanguinalis</u>
8	<u>Chenopodium album</u>
9	<u>Eleusine indica</u>

5.6. Determinación del rendimiento y sus componentes numéricos

Al analizar el rendimiento del cultivo, no se detectaron diferencias entre los tratamientos ($p=0,0746$) (**Tabla 6**). Sin embargo, se pudo observar un menor rendimiento en aquellas combinaciones que no incluían un herbicida residual en el otoño. El rendimiento promedio de estos tratamientos fue de 3009,4 Kg/Ha, y para aquellos en donde se aplicó un residual, el promedio fue de 3215 Kg/Ha.

Tabla 6. Rendimiento (Kg/Ha) para los diferentes tratamientos evaluados.

Tratamiento	Rendimiento (Kg/Ha)	
(5) Glifosato + Dicamba + Atrazina // Glifosato + Flumioxazín	3380,8	a
(8) Glifosato + Dicamba + Metsulfurón metil // Glifosato + Flumioxazín	3251,3	a
(4) Glifosato + Dicamba + Atrazina // Glifosato + 2,4 D	3184,2	a
(6) Glifosato + Dicamba + Atrazina // Glifosato + Diclosulam	3181,0	a
(7) Glifosato + Dicamba + Metsulfurón metil // Glifosato + 2,4 D	3180,8	a
(9) Glifosato + Dicamba + Metsulfurón metil // Glifosato + Diclosulam	3112,9	a
(2) Glifosato + 2,4 D // Glifosato + Flumioxazín	3025,2	a
(1) Glifosato + 2,4 D // Glifosato + 2,4 D	3024,4	a
(3) Glifosato + 2,4 D // Glifosato + Diclosulam	2978,7	a
Promedio general del experimento	3146,6	

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas ($\alpha = 0,05$)

En los cultivos de grano, el rendimiento puede ser explicado a través de sus componentes numéricos, número de granos por unidad de área y peso de los granos. Al estudiar dichos componentes no se encontraron diferencias de significancia estadística entre los tratamientos evaluados ($p > 0,05$) (**Tabla 7**). El número de granos/m² fue el componente que mejor explicó las variaciones existentes en el rendimiento del cultivo ($R^2 = 0,7158$)

(Figura 13). En las condiciones de esta experiencia, las diferencias en el peso de los granos, mostraron menores aportes sobre el rendimiento ($R^2 = 0,0178$) (Figura 14).

Tabla 7. Componentes numéricos del rendimiento.

Tratamiento	Número de granos/m ²		Peso de mil granos (gr.)	
5	2234	a	152,29	a
8	2161	a	150,83	a
6	2159	a	147,29	a
4	2124	a	149,96	a
2	2121	a	142,91	a
3	2107	a	156,28	a
9	2106	a	147,88	a
7	2092	a	152	a
1	2001	a	151,78	a

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas ($\alpha = 0,05$)

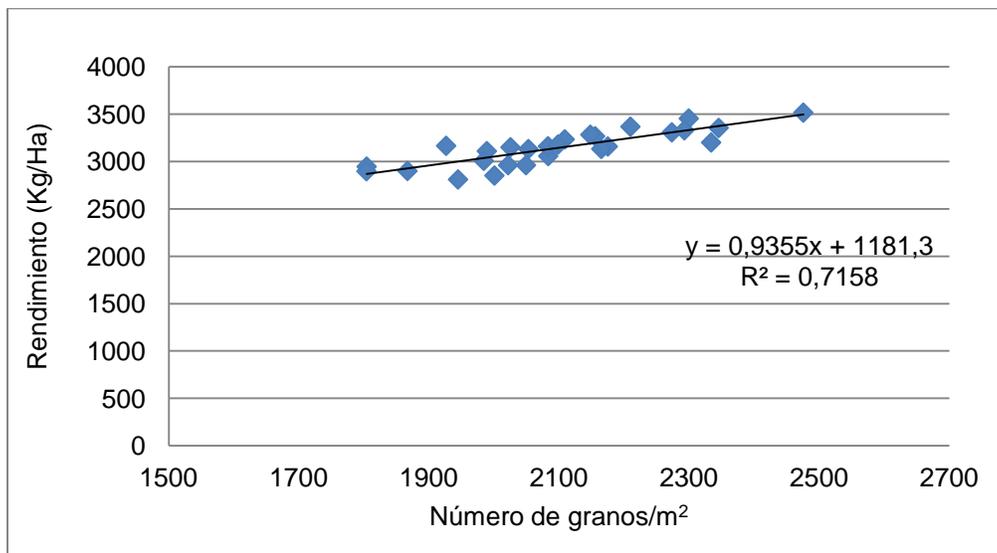


Figura 13. Relación entre el rendimiento y el número de granos/m²

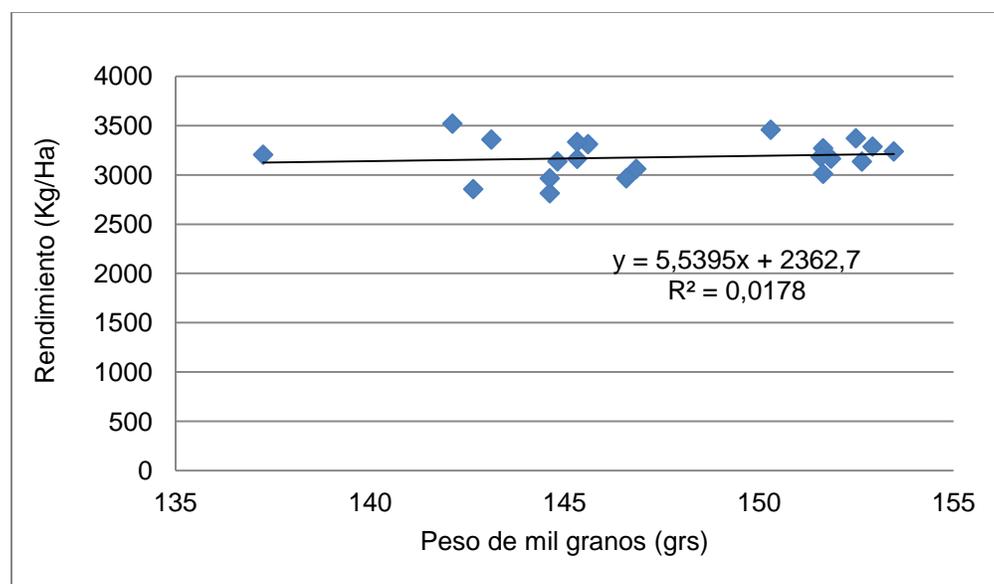


Figura 14. Relación entre el rendimiento y el peso de los granos.

6. DISCUSIÓN

La densidad inicial de Conyza sp. en el lote con laboreo mecánico fue considerablemente menor, respecto al ambiente bajo siembra directa. Estos resultados coinciden con varios trabajos, donde se observó una menor densidad de Conyza sp. en situaciones de cultivo con laboreo mecánico (Wu *et al.*, 2007; Rios *et al.*, 2008; Metzler *et al.*, 2013).

En las condiciones de la experiencia, se registró un mayor nivel de Conyza sp. en el censo fitosociológico de primavera. Lo que indicaría una segunda emergencia de Conyza sp. a fines del invierno o principios de la primavera. Estos resultados coinciden con un trabajo llevado a cabo en la región pampeana argentina, en donde se evaluó la densidad de Conyza sp. a lo largo de la etapa de barbecho y se verificó la emergencia de una segunda población al inicio de la primavera (Metzler *et al.*, 2011).

Además, se constató la emergencia de Datura ferox y de Chenopodium album en la superficie sin tratamiento herbicida. La emergencia de estas especies, ha sido observada bajo condiciones de laboreo mecánico (Guglielmini *et al.*, 2000; Bedmar *et al.*, 2002).

Con respecto al control químico de Conyza sp., los mejores resultados se obtuvieron con aquellos tratamientos que incluían la aplicación de metsulfurón metil o atrazina durante la etapa del barbecho temprano, independientemente de la mezcla aplicada en pre siembra del cultivo de soja, logrando controles que alcanzaron el 100%. La inclusión de dichos herbicidas residuales ha sido demostrada por varios autores, como una alternativa satisfactoria para el control de Conyza sp. (Metzler *et al.*, 2011; Vigna *et al.*, 2012; Lazzaretti *et al.*, 2014). En las condiciones de la experiencia, los residuales aplicados en el otoño, evitaron la emergencia de rama negra incluso hasta los 90 días después de la aplicación, hecho que podría explicarse por el bajo nivel de precipitaciones ocurridas durante el período invernal, que

evitaron la desactivación, por hidrólisis, de los herbicidas. La respuesta de ambos herbicidas residuales fue similar y la recomendación de uno u otro, podría depender de la secuencia de herbicidas, priorizando la rotación de principios activos con distinto modo de acción.

La aplicación de glifosato + 2,4 D durante el barbecho temprano, derivó en una mayor presencia de Conyza sp. a la salida del invierno, con porcentajes de control que apenas superaron el 70%. La falta de residualidad de estos herbicidas, permitió el establecimiento de nuevas plántulas, fundamentalmente aquellas de la segunda emergencia. Estos resultados son similares a los obtenidos por Metzler *et al.* (2011). Bajo esta situación, la aplicación de los tratamientos de pre siembra, no permitió alcanzar un porcentaje de control superior al 85%. Las combinaciones de glifosato + 2,4 D y glifosato + diclosulam, fueron más efectivas que glifosato + flumioxazín. Con los primeros tratamientos, se lograron controles superiores al 80%. Resultados similares fueron obtenidos en una experiencia desarrollada en Oliveros (Santa Fe) (Papa *et al.*, 2010). Con respecto a la mezcla de glifosato + flumioxazín, se obtuvo un porcentaje de control que apenas superó el 60%. Estos resultados difieren a los publicados por Papa *et al.*, (2010), en donde se logró un porcentaje de control superior al 80%. La diferencia pudo estar asociada a la menor cantidad de ingrediente activo aplicado, que determinó un menor desempeño del tratamiento. En dicha experiencia se utilizaron 72 gr i.a/Ha y en el presente trabajo 57,6 gr i.a/Ha.

Es importante destacar que flumioxazín, cuando se combinó con aplicaciones de otoño que controlaron eficientemente Conyza sp., el control de las demás malezas fue satisfactorio. La inclusión de este herbicida en los barbechos químicos es interesante desde el punto de vista de la rotación de principios activos, cuyo mecanismo de acción es la inhibición de la enzima Protoporfirin-IX-oxidasa (PPO).

Cuando se estudió el rendimiento del cultivo de soja, no se detectaron diferencias de significancia estadística ($p > 0,05$) entre los distintos tratamientos herbicidas. Lo mismo sucedió cuando se lo analizó en función de sus componentes numéricos. Las características ambientales exploradas por el cultivo a lo largo de su ciclo, conspiraron para la obtención de rendimientos bajos. En el mes de diciembre se registró una severa deficiencia hídrica, seguido por condiciones restrictivas de luminosidad en el mes de febrero.

La aplicación de un control mecánico en un lote en siembra directa, permitió disminuir la densidad de *Conyza sp.* en la etapa temprana del barbecho químico al año siguiente de su realización. En esta experiencia, quedó demostrado que si no se plantea una estrategia de control temprano de esta maleza basado en la utilización de herbicidas residuales durante la etapa del barbecho químico, se producen nuevas emergencias de *Conyza sp.*, que derivan en la situación original. El control mecánico permitió solucionar el problema de *Conyza sp.* en el corto plazo, pero para lograr un manejo adecuado de esta maleza es necesario incorporar el control químico con herbicidas residuales aplicados al inicio del período de barbecho.

7. CONCLUSIONES

1. La introducción del control mecánico en un lote bajo siembra directa permitió disminuir la densidad inicial de *Conyza sp.* al año siguiente de su realización. Esto fue verificado cuando se estudió la densidad de dicha maleza en un lote vecino a la experiencia que mantuvo un esquema de siembra directa continua.
2. En las condiciones del experimento se verificó la emergencia de una segunda población de *Conyza sp.* hacia fines del invierno y principios de la primavera.
3. Como conclusión de este trabajo se destaca que, si bien la introducción de control mecánico disminuye la densidad de *Conyza sp.* en la etapa temprana del barbecho al año posterior, es de fundamental importancia plantear una estrategia de control temprano de esta maleza y con tratamientos que incluyan un herbicida residual. Cuyo objetivo es evitar el establecimiento de nuevas plántulas, fundamentalmente, aquellas de la segunda población. Bajo este programa, se lograron porcentajes de control del 100%, independientemente de la mezcla utilizada como tratamiento de pre siembra. Es importante aclarar que, bajo este programa, y en las condiciones de la experiencia, no se registró presencia de rama negra en todo el ciclo de cultivo de soja. Estos resultados permiten aceptar la hipótesis planteada en este experimento.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Antuña, J.C. 2010. Soja y sus derivados. Análisis de la situación mundial- Campañas 1999/00-2009/10. INTA-RIAN Obsevatorio estratégico. Ediciones INTA. P 10-12.
2. Balzarini M.G., L. Gonzalez, M. Tablada, F. Casanoves, J.A. Di Rienzo, C.W. Robledo 2008. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.
3. Bedmar, F., J.J. Eyherabide y E.H. Satorre. 2002. Capítulo 10: Bases para el manejo de malezas. Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. Autores: Andrade, F.H. y V.O. Sadras.
4. Braun-Blanquet, J. 1950. Sociología Vegetal. Estudio de las comunidades vegetales. Ediciones ACME AGENCY. Ciencias Biológicas y Agronómicas.
5. Di Rienzo, J.A., F. Casanoves, M.G. Balzarini, L. Gonzalez, M.Tablada, C.W. Robledo 2008. InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
6. Eyherabide, J.J. y F. Bedmar. 2002. Manejo de Malezas en Rotaciones de Soja y Girasol. Revista Idia xxi. Eficiencia Productiva, Sustentabilidad y Calidad. 2 (3): 59-63.
7. Faccini, D y E. Puricelli. 2007. Efficacy of herbicide dose and plant stage on weeds presents in fallow. Agriscientia, XXIV (1): 29-35.
8. Fehr, W.R., C.E. Caviness, D.T. Burmood and J.S. Pennington 1971. Stage of Development Descriptions for Soybeans Glycine max (L.) Merrill. Crop Science 11:929-931.
9. Feldman, S.R. and J.P. Lewis. 1990. Output and dispersal of propagules of Carduus acanthoides. Weed Research 30: 161-169.
10. Feldman S.R., J.L. Vesprini and J.P. Lewis. 1994. Survival and establishment of

- Carduus acanthoides* L. Weed Research 34: 265-273.
11. Frick, B. and A.G. Thomas. 1992. Weed surveys in different tillage systems in southwestern Ontario field crops. Canadian Journal of Plant Science 72: 1337-1347.
 12. Giancola, S.I., Salvador, M.L., M. Covacevich, M y G. Iturrioz. 2009. Análisis de la cadena de soja en Argentina. Estudios Socioeconómicos de los Sistemas Agroalimentarios y Agroindustriales N° 3. Ediciones INTA. p. 13-17.
 13. Guglielmini, A.C., D. Batlla y R.L. Benech Arnold. 2008. Capítulo 21: Bases para el control y manejo de malezas. Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo. Autores: Satorre E.H., R.L. Benech Arnold, Slafer G.A., E.B. De la Fuente, D.J. Miralles, M.E. Otegui y R. Savin.
 14. Haidar, L. 2012. Malezas de difícil control: su impacto en las empresas agrícolas. Presentado en XX Congreso AAPRESID. Rosario, 8 al 10 de agosto de 2012.
 15. Heap, I. 2014. The international survey of herbicide resistance weeds. Online. Internet. Friday, September 05, 2014. Available www.weedscience.org.
 16. Lazzaretti, Galante, M., P. Kalnay y V. Cornejo. 2014. Control de rama negra (*Conyza sp.*) en barbecho de otoño. Revista técnica de la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa "Cultivos Invernales". Año XXI Abril 2014. P. 34-41.
 17. Mann, H. and P.B. Cavers. 1979. The regenerative capacity of root cuttings of *Taraxacum officinale* Weber under natural conditions. Canadian Journal of Botany 57: 1783-1791.
 18. Metzler, M.J., J.C. Papa y H.F. Peltzer. 2011. Eficacia del control de *Conyza spp.* con herbicidas residuales en postemergencia del cultivo de soja. Revista Para Mejorar la Producción. Cultivos estivales (46): 109-112.
 19. Metzler, M.J., E. Puricelli y H.F. Peltzer. 2011. Control de *Conyza spp.* (Rama negra)

- en barbecho de soja con glifosato en mezcla con herbicidas residuales y de contacto. Quinto Congreso de la Soja del Mercosur. Primer Foro de la Soja Asia-Mercosur. Rosario, 14 a 16 de septiembre de 2011.
20. Metzler, M.J., E. Puricelli y J.C. Papa. 2013. Manejo y control de Rama negra. <http://www.aapresid.org.ar/rem/wp-content/uploads/sites/3/2013/10/Metzler.-Manejo-y-control-de-Rama-negra.pdf>.
21. Nisensohn, L.A., D. Tuesca y J.C. Papa. 2011. Diferencias en la susceptibilidad al glifosato en plantas de *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist y *Conyza sumatrensis* (Retz) con distinto grado de desarrollo. Revista Para Mejorar la Producción. Cultivos estivales (46): 105-108.
22. Papa, J.C. 2009. Problemas actuales de malezas que pueden afectar al cultivo de soja. Revista Soja: Para Mejorar la Producción (42): 97-105.
23. Papa, J.C., D. Tuesca y L. Nisensohn. 2010. Control tardío de rama negra (*Conyza bonariensis*) sobre individuos sobrevivientes a un tratamiento previo con glifosato. Revista Soja: Para Mejorar la Producción (45): 81-84.
24. Papa, J.C., D. Tuesca y L. Nisensohn. 2010. Control tardío de rama negra (*Conyza bonariensis*) y peludilla (*Gamochaeta spicata*) con herbicidas inhibidores de la protoporfirin-IX-oxidasa (PPO) previo a un cultivo de soja. Revista Soja: Para Mejorar la Producción (45): 85-89.
25. Papa, J.C. 2011. Malezas: para manejarlas racionalmente, ¡la propuesta es integrar! Introducción al manejo integrado de malezas. Revista Para Mejorar la Producción. Cultivos Estivales (46): 113-118.
26. Palou, A.T., A.C. Razenberger y C. Zaragosa Larios. 2007. Manejo de poblaciones de malezas resistentes a herbicidas: 100 preguntas sobre resistencias. Organización de

las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

27. Picapietra, G y J.C. Ponsa. 2013. Control de *Conyza spp.* con aplicaciones secuenciales. http://inta.gob.ar/documentos/control-de-conyza-spp.-con-aplicaciones-secuenciales-1/at_multi_download/file/INTA-%20Control%20de%20Conyza-Picapietra.pdf
28. Puricelli, E. y D. Tuesca. 1997. Análisis de los cambios en las comunidades de malezas en sistemas de siembra directa y sus factores determinantes. Revista de la Facultad de Agronomía. La Plata 102 (1): 97-118.
29. Puricelli, E. y D. Tuesca. 2005. Effect of tillage system on weed community in wheat and fallow in sequences with glyphosate resistant crops. Agriscientia vol. 22 (2): 69-78.
30. Ríos, A., A. García, P. Caulin, V. Mailhos y G. San Román. 2008. Comunidades florísticas asociadas a los sistemas de siembra directa en Uruguay. Seminario Internacional “VIABILIDAD DEL GLIFOSATO EN SISTEMAS PRODUCTIVOS SUSTENTABLES”. Serie de actividades de difusión 554. INIA. p. 96-112.
31. Rodríguez, N. E. 2004. ¿Malezas nuevas, o viejas que adaptan a los nuevos sistemas? Malezas con grados de tolerancia a glifosato (identificación). http://inta.gob.ar/documentos/malezas-con-grados-de-tolerancia-al-glifosato/at_multi_download/file/malezas%20con%20tolerancia%20glifosato.pdf.
32. Rodríguez, N.E. 2009. Malezas derivadas de la producción actual de cultivos que incluyen glifosato. Manfredi, Córdoba (AR): INTA-EEA. 74p.
33. Soriano A., R.J.C. León, O.E. Sala, C.M. Ghera, M. Oesterheld, R.A. Golluscio, S. Burkart, W. Batista, M.R. Aguilar, S.B. Perelman, R. Fernández Alducin, J.M. Paruelo y E. Chaneton. 1996. Ecología Segunda parte. Cátedra de Ecología. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

34. Trigo, E.J. 2011. Quince años de cultivos genéticamente modificados en la Agricultura Argentina. Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología – Argenbio. <http://www.argenbio.org>
35. Vigna M.R., R.L. López, R. Gigón y J. Mendoza. 2008. Estudio de cuvas dosis-respuesta de poblaciones de *Lolium multiflorum* a glifosato en el sudoeste de Buenos Aires, Argentina. Presentado en XXVI Congresso Brasileiro de Plantas Daninhas y XVIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas. Ouro Preto, 4 al 8 de mayo de 2008.
36. Vigna M.R., R. Gigón y R.L. López. 2012. ¿Una vieja conocida o una nueva maleza? Rama negra: una maleza emergente en los sistemas productivos actuales. Revista Desafío 21 INTA Bordenave. Agosto 2012. (18): 23-25.
37. Wu, H., S. Walker, M. Rollin, D. Yuen Tan, G. Robinson and J.Werth. 2007. Germination, persistence and emergence of flaxleaf fleabane (*Conyza canariensis* [L.] Cronquist). Weed Biology and Management. (7): 192-199.