



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ÁREA DE CONSOLIDACIÓN  
SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PRODUCCIÓN EXTENSIVOS  
TRABAJO ACADÉMICO INTEGRADOR

RESISTENCIA A HERBICIDAS Y MANEJO DE RAMA NEGRA (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist) EN LA REGION SUD-ESTE DE CORDOBA

LEONI, Alejandro

TABASSO, Rodrigo

Tutores

Ing. Agr. MSc Enzo Bracamonte. FCA-UNC

Ing. Agr. Pablo Beluccini INTA Macos Juárez

2015

## INDICE

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| AGRADECIMIENTOS.....          | 3  |
| RESUMEN.....                  | 4  |
| INTRODUCCION.....             | 5  |
| OBJETIVOS.....                | 8  |
| MATERIALES Y METODOS.....     | 13 |
| RESULTADOS Y DISCUSION.....   | 16 |
| CONCLUSION.....               | 23 |
| BIBLIOGRAFIA.....             | 24 |
| CONSIDERACIONES FINALES ..... | 28 |

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Ing. Agr. MSc Enzo Bracamonte por el planteo científico, las correcciones realizadas, la dedicación y el interés mostrado en el trabajo.

Al Ing. Agr. Pablo Beluccini INTA Macos Juárez y al coordinador de la asignatura, Ing. Agr. Gustavo Giambastiani por su predisposición, su tiempo, conocimientos y la información brindada.

## RESUMEN

Rama negra (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist), es una especie originaria de América del Sur y está presente en forma abundante en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, Colombia, Venezuela y otras regiones del mundo. Con la adopción de la siembra directa en el país y a partir del año 2008 se empezó a observar y denunciarse con mayor frecuencia en el sud este de la provincia de Córdoba y en las principales regiones agrícolas del país biotipos resistentes a dosis normales de glifosato, principalmente en el cultivo de soja. Con el objetivo de establecer estrategias de manejo eficiente e integral de *Conyza bonariensis* en la región agrícola del sudeste de Córdoba, el objetivo de este trabajo fue determinar las causas bioecológicas y agronómicas de dispersión y resistencia de rama negra a herbicidas, evaluar en forma prospectiva la eficacia de control sobre rama negra a herbicidas solos o en mezcla con glifosato en la región de Marcos Juárez y diseñar y proponer estrategias de manejo alternativo de rama negra en la región. De acuerdo a la bibliografía consultada y disponible a nivel nacional e internacional, a los resultados obtenidos y en las condiciones en que se desarrollaron los ensayos, es posible concluir que las prácticas agronómicas y las características bioecológicas de rama negra favorecen su difusión en la región agrícola del Sud-Este de Córdoba. EL método de control químico como única herramienta de control es insuficiente para un manejo eficaz de rama negra. El momento fenológico temprano (óptimo) de rama negra para el control químico es más importante que el momento de germinación, región o condiciones edafoclimáticas para el manejo eficiente de rama negra. El uso de técnicas culturales y mecánicas alternativos al método químico, solas o combinadas, proporcionan controles eficientes sobre rama negra.

## INTRODUCCION

Rama negra (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist) pertenece a la familia Asteraceae, sub familia Asteroidea y tribu Astereae. Esta especie es nativa de América del Sur y se encuentra presente como maleza en cultivos agrícolas de Argentina, Uruguay, Paraguay, Brasil y otros países de América y Europa (Kissmann & Groth, 1999; Thebaud & Abbot, 1995). En esta región se registraron importantes dificultades en el control químico de algunos genotipos aislados. Por ello, y debido a sus atributos bioecológicos se expandieron en amplias regiones.

El uso de herbicidas es el principal medio económico para el control de malezas y la evolución de especies resistentes a herbicidas se constituyen en uno de los principales problemas en la agricultura moderna. Según la HRAC (Herbicide Resistance Action Committee, 2011), define Resistencia como la capacidad desarrollada de una población de malezas susceptibles de soportar una aplicación de herbicida y completar su ciclo de vida cuando se utiliza el herbicida en cantidades recomendadas en una situación agrícola. También define Tolerancia como la capacidad natural heredable de una especie para sobrevivir y reproducirse luego de la aplicación de un herbicida. Es decir, las especies tolerantes a herbicidas nunca antes fueron controladas y el aumento en su abundancia es el resultado de la presión de selección que controló en forma diferencial al resto de las especies susceptibles.

También la HRAC define un Biotipo como un individuo o grupo de individuos de una especie que, por causas naturales, muestra una capacidad de respuesta diferencial ante la ocurrencia de un determinado factor que actúa seleccionándolos entre el resto de la población.

La evolución de la resistencia a herbicidas es el resultado, en gran medida, de la presión de selección, ya que la reducción o eliminación de las labores o labranzas y la exclusiva dependencia en los herbicidas la incrementa, favoreciendo la selección de biotipos resistentes. Si a ello le agregamos la utilización de pocos principios activos con igual sitio de acción, la presión de selección se incrementa aún más.

La resistencia a varias especies del género *Conyza* se viene estudiando en Europa y EE.UU desde hace más de 10 años y más recientemente, en Brasil (Machado dos Santos *et al*, 2013; Dinelli *et al*, 2008), Colombia, Israel, Egipto, Grecia (Ilias *et al*, 2010), Sud África, Japón y Australia (Walker *et al*, 2011; Werth *et al*, 2011; Walker *et al*, 2012), (weed Science ISHR, 2013). La plasticidad fenotípica de las especies también puede afectar la evolución de la resistencia a herbicidas, en este sentido, rama negra exhibe una alta propensión hacia la generación de esta característica en numerosas regiones agrícolas del mundo (Tabla 1).

| País       | Año  | Grupo químico                  |                 | Principios activos más comunes |
|------------|------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| Australia  | 2010 | Glicinas                       | (G/9)           | Glifosato                      |
| Brasil     | 2005 | Glicinas                       | (G/9)           | Glifosato                      |
| Colombia   | 2006 | Glicinas                       | (G/9)           | Glifosato                      |
| Egipto     | 1989 | Bipiridilos                    | (D/22)          | Paraquat                       |
| Israel     | 1993 | Inhibidores de ALS             | (B/2)           | Imazetapir, Metsulfuron        |
| Israel     | 1993 | Inhibidores del Fotosistema II | (C1/5)          | Atrazina, Diuron               |
| Israel     | 2005 | Glicinas                       | (G/9)           | Glifosato                      |
| Japón      | 1989 | Bipiridilos                    | (D/22)          | Paraquat                       |
| Portugal   | 2010 | Glicinas                       | (G/9)           | Glifosato                      |
| Sud Africa | 2003 | Glicinas                       | (G/9)           | Glifosato                      |
| Sud Africa | 2003 | Bipiridilos                    | (D/22)          | Paraquat                       |
| España     | 1987 | Inhibidores del Fotosistema II | (C1/5)          | Atrazina, Diuron               |
| España     | 2004 | Glicinas                       | (G/9)           | Glifosato                      |
| EE.UU.     | 2009 | Bipiridilos<br>Glicinas        | (D/22)<br>(G/9) | Paraquat<br>Glifosato          |
| EE.UU.     | 2007 | Glicinas                       | (G/9)           | Glifosato                      |

Tabla I. Biotipos de *Conyza bonariensis* resistentes a herbicidas. HRAC (Herbicide Resistance Action Committee), 2011.

En Argentina, rama negra fue detectada durante la campaña 2008-2009 en la pampa húmeda, expandiéndose posteriormente hacia Entre Ríos, Chaco, Santiago del Estero y sudeste bonaerense. El resultado del proceso adaptativo de esta maleza en nuestra región se manifestó con informes de resistencia a herbicidas, especialmente al glifosato, por lo que la convierten en una seria amenaza para los sistemas agrícolas del país (Ustarroz *et al.*, 2012).

La incidencia y difusión de rama negra continúa en franca expansión en nuestro país, presentando importantes inconvenientes para su control. En un relevamiento realizado por AAPRESID (2011) en la región pampeana ampliada, tanto en campos cultivados como en sus bordes (Figura 1), se observó rama negra en la mayoría de los censos realizados, sugiriendo que su área de dispersión geográfica es muy amplia (Thebaud & Abbott, 1995), En el informe se destaca la región con colores más intensos (oscuros) que muestran frecuencia de aparición de esta maleza superiores al 40%, lo que determina prestarle especial atención a los focos de la región centro sur de la provincia de Buenos Aires, sur este de la provincia de Córdoba y amplia zona de la provincia de Santa Fe (Brown, S. and T. Whitwell. 1988; Marzocca, A., O. J. Mársico y O. del Puerto. 1984).



Figura 1. Frecuencia (%) de rama negra en zona núcleo agrícola de Argentina. Aapresid, 2011.

En la provincia de Córdoba, Ustarroz (2010) y Papa (2010), relatan que la resistencia a glifosato de esta especie se relaciona con aplicaciones en estadios intermedios o avanzados de la maleza, siendo la detección temprana una de las claves para su manejo. En la región sudeste de Córdoba, el cultivo con mayor superficie sembrada es la soja, siempre asociada con aplicaciones del herbicida glifosato observándose esta especie muy adaptada a la siembra directa (Figura 1). En esta zona, más precisamente en Marcos Juárez, se realizaron diferentes trabajos de control sobre esta maleza (Beluccini, 2012). Los resultados obtenidos muestran que el uso de glifosato solo no logra superar el 30% de control a los 30 días después de las aplicaciones, mostrando la alta tolerancia de esta especie a este principio activo aplicado solo o con mezcla con otros herbicidas.

Por lo anteriormente citado se torna importante la profundización de estudios y difusión de conocimientos bioecológicos y de control de esta maleza obtenida en los agroecosistemas con el fin de optimizar los esfuerzos realizados para un manejo integral, eficiente y racional de rama negra en la región sudeste de la provincia de Córdoba.

## OBJETIVOS

### General

Establecer estrategias de manejo eficiente e integral de *Conyza bonariensis* en la región agrícola del sudeste de Córdoba, Argentina.

### Específicos

**A-**Determinar las causas bioecológicas y agronómicas de dispersión y resistencia de rama negra a herbicidas en la región del sudeste de Córdoba.

**B-**Evaluar en forma prospectiva la eficacia de control sobre rama negra a herbicidas solos o en mezcla con glifosato.

**C-** Diseñar y proponer estrategias de manejo alternativo de rama negra en la región del sud-este de Córdoba.

#### **A. Causas bioecológicas y agronómicas de dispersión y resistencia de rama negra a herbicidas en la región del sudeste de Córdoba.**

Actualmente en Argentina existen 22 especies del género *Conyza* (Sancho, G; Ariza Espinar, L. 2003), observándose en el sudeste de Córdoba dos especies: *Conyza bonariensis* y *Conyza sumatrensis*, siendo la primera la de mayor frecuencia de aparición. Las características que las distinguen a estas dos especies, según Thebaud & Abbott, (1995), se observan en la Figura 3b y Figura 4. En ellas se puede observar que rama negra se distingue por ser una planta herbácea, erecta, su altura está condicionada por el ambiente y puede variar entre 20 cm y 2 m. Los tallos son rectos, cilíndricos con un grosor de hasta 15 mm y subleñosos en la base. Las hojas son simples, alternas, sésiles. Las inferiores son lanceoladas, con la base atenuada y el ápice agudo; los márgenes algo dentados. Las superiores son de lanceoladas a lineales con márgenes enteros o con pocos dientes. La coloración es verde oscuro. Las flores se disponen en capítulos, en cimbras corimbiformes o paniculiformes. Esta especie es de ciclo anual, se multiplica por semillas, las cuales germinan principalmente en otoño e invierno aunque un pequeño porcentaje de las semillas producidas son capaces de germinar en primavera. Su ciclo concluye en primavera-verano, produciendo una gran cantidad de frutos (aquenios) dotados de papus piloso, que le permiten dispersarse fácilmente a grandes distancias a través del viento (Kruger, G.R; Davis, V.M., Weller, S.C and Johnson, W.G. 2010 y Shrestha, A; Hembree, K; Wright, S. 2008). Una planta bien desarrollada puede formar hasta 200.000 aquenios (Figura 2a), siendo además capaz de establecerse en condiciones diversas tanto climáticas como ecológicas (Grime, 1977).

En general, la semilla de rama negra germina bajo temperatura entre 10 y 25°C, aunque esta especie también pueden realizarla en la oscuridad. La mayor germinación se produce bajo la luz (Metzler *et al.*, 2011), siendo mayor en suelos con pH neutro a alcalino que en los suelos ácidos.

La emergencia de plántulas (Figura 2b) es mayor y más rápida en suelos de texturas francas, que en suelos arcillosos, siendo la germinación mayor entre 0 y 0.5 cm de profundidad.

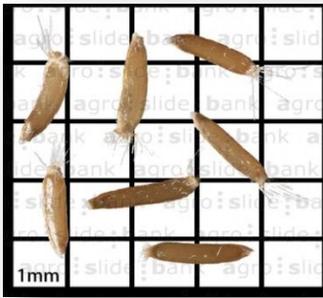
En la región sudeste de Córdoba, las condiciones edafoclimáticas de Marcos Juárez son:

- Suelo argiudol típico
- Temperatura media anual: 17°C
- Temperatura máxima media anual: oscila en los 25 °C
- Temperatura mínima media anual: oscila en los 10 °C
- Precipitaciones: entre los 800 y 900 mm (régimen monzónico)
- Evapotranspiración potencial: oscila entre los 850 y 900 mm anuales
- Déficit medio anual de agua: no mayor a 50 mm anuales
- Fecha de comienzo de heladas: primera quincena de mayo
- Fecha de finalización de heladas: primera quincena de septiembre
- Vientos: predominantes del sector Norte y del Sur.

Considerando las temperaturas medias de la zona (17°C) coinciden con la germinación y reproducción de la rama negra, además de su gran aptitud de adaptación al tipo de suelos de la serie Marcos Juárez, los cuales son profundos, de textura franco limosa y con una estructura en bloques y granular con pH de 6 a 7.

Una vez que logra llegar a fructificación, rama negra logra formar 200.000 semillas (frutos), además, al tener la capacidad de contar con papus piloso y considerando los vientos predominantes de la zona, le permite su dispersión a través del mismo. Es importante considerar que es posible que las semillas exhiben baja dormición y por ello su expectativa de vida en el banco debería ser limitada. También algunos trabajos relatan que puede haber un 6 % de semillas viables luego de tres años de permanencia (Buhler & Owen, 1997). Por ello es importante destacar que si no contamos con el 100% de muertes total, esta maleza se puede dispersar y reproducirse con gran facilidad en la región.

Considerando los requerimientos bioecológicos de adaptación de la rama negra, y las condiciones edafoclimáticas que se presentan en la región sudeste de la provincia de Córdoba, se observa que esta región reúnen las condiciones necesarias para que esta maleza adquiera la capacidad de desarrollarse y dispersarse exitosamente.



**Figura 2a.** Semilla de rama negra (Aqueño) con papus piloso



**Figura 2b.** Emergencia de rama negra, estado de plántula



**Figura 3a.** Rama negra en estado de roseta (momento donde es más eficiente el control químico).



**Figura 3b.** Rama negra en estado reproductivo

|                          | <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist.  |   | <i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker.  |   |
|--------------------------|--|---|---|---|
| Plántulas                |   |  |   |  |
| Tallos                   | Erectos, ramificados en su parte media, de 30-100 cm de altura.  |   | Erectos, ramificados cerca de la inflorescencia, de 80-200 cm de altura.  |   |
| Hojas                    | Alternas, muy pubescentes; las basales oblanceoladas con el margen lobulado o crenado a entero, de 6 a 12 cm de longitud y 1 a 3 cm de ancho; las superiores lineales, agudas, enteras, de 3-6 cm de longitud*.  |   | Alternas, las inferiores arrosetadas, de 6 a 12 cm de largo, con peciolo muy corto y lámina oblanceolada con margen crenado-dentado, las superiores lineales y más cortas.  |   |
| Color                    | Verde-grisáceas, pubescentes.  |   | Verde amarillentas.   |   |
| Inflorescencias y flores | <p>Capítulos ordenados en pseudo-corimbos paucicefalos' muy laxos, con involucreo hemisférico de 4 a 5 mm de largo y 5 a 7 mm de diámetro, formado por brácteas lineales', pubescentes.</p> <p>Flores blancas dimorfas, las tubulosas centrales en número de 15 a 20, más cortas que las flores filiformes, marginales y muy numerosas.</p>  |   | <p>Capítulos numerosísimos en amplias panojas piramidales, con involucreo de 3 mm de diámetro. Las brácteas lineales del involucreo no tienen pubescencia en el ápice.</p> <p>Flores blancas dimorfas, las tubulosas centrales en número de 5 a 8, más cortas que las flores filiformes, marginales y muy numerosas.</p>  |   |

Figura 4. Características morfológicas diferenciales entre las dos especies de *Conyza* más frecuentes en el área pampeana Argentina.

El modelo productivo actual en la región, donde predomina la siembra directa y el uso de glifosato origino como consecuencia cambios en las comunidades de malezas, generando tolerancia y/o resistencia de las mismas a este herbicida.

Los primeros nacimientos de rama negra en esta región comienzan a observarse desde fines del mes de febrero presentando dos picos de emergencia, uno en otoño y otro en primavera. La característica de rama negra es que luego de la germinación otoñal, permanece en estado de roseta durante esta estación y parte del invierno, comenzando a elongar el tallo en el mes de agosto. Considerando la germinación primaveral, el estado de roseta es breve y la elongación del tallo se da a los pocos días de haber emergido.

Es importante distinguir estos estadios fenológicos, ya que a medida que se incrementa la altura de la planta disminuye la eficacia del control químico, cualquiera sea el modo de acción empleado. El punto de inflexión para esta caída en el control se estima en 15 cm de altura (Papa, 2011; Metzler, 2011; Ustarroz, 2012; Kugler, 2013). Una de las posibles causas de la baja eficacia de control sería la mayor acumulación de biomasa en raíces a medida que se incrementa el tamaño de la planta, lo que le otorga a esta

especie la misma mayor energía de reserva para el rebrote y más capacidad de sobreponerse a los distintos controles químicos que se realicen. En consecuencia, puede destacarse que uno de los factores más importantes para tener en cuenta en el control químico es la altura, cobrando especial relevancia todas aquellas medidas adoptadas en estadios fenológicos tempranos de la maleza.

Rama negra y sus especies asociadas no toleran la remoción del suelo, lo que permite su adaptación con mayor facilidad a los sistemas de siembra directa actual. En este tipo de sistema donde la labranza es cero, las semillas de rama negra al ser diseminada por los vientos dominantes de la región no profundizan, quedando expuestas a la radiación solar y al buen porcentaje de humedad característicos de los suelos, propiciando las condiciones ideales para su germinación.

Esta situación no ocurría cuando se realizaban labranza convencional, debido a que al remover el suelo, las semillas de esta maleza se encontraban en profundidad y no germinaban. También es importante considerar que estas especies se muestran poco competitivas en condiciones de sombra. Ambos aspectos deben ser considerados en el manejo de esta maleza tanto en sistemas de producción extensivos como intensivos.

## B. Evaluación de la eficacia de control sobre rama negra con herbicidas alternativos al glifosato durante el barbecho.

Con el objetivo de evaluar el control químico postemergente y residual sobre rama negra, en un lote posterior a la cosecha de soja.

### MATERIAL Y METODOS

Se realizó un ensayo en la estación agrícola 2014, en un lote ubicado en la localidad de Marcos Juárez, representativo de la región agrícola II N, con propiedades fisicoquímicas argiudol típico y con contenido de MO de 2.6% (Beluccini 2014) (Figura 5). La zona se caracteriza por poseer una temperatura media anual de 17°C, precipitaciones entre los 800 y 900 mm (régimen monzónico) (Figura 6), evapotranspiración potencial entre los 850 y 900 mm anuales, déficit medio anual de agua no mayor a 50 mm anuales y vientos predominantes de los sectores norte y sur.

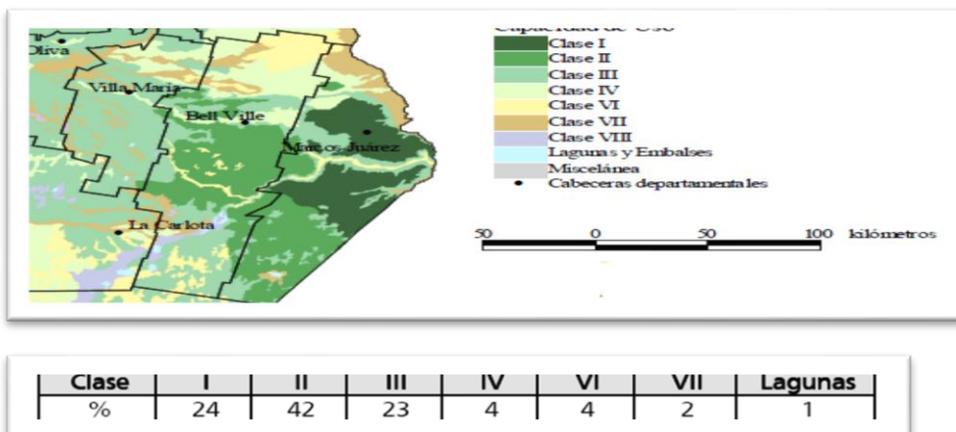


Figura 5. Clase y aptitud de uso de los suelos en el sudeste de la Provincia de Córdoba (2014)

## Precipitaciones (mm)

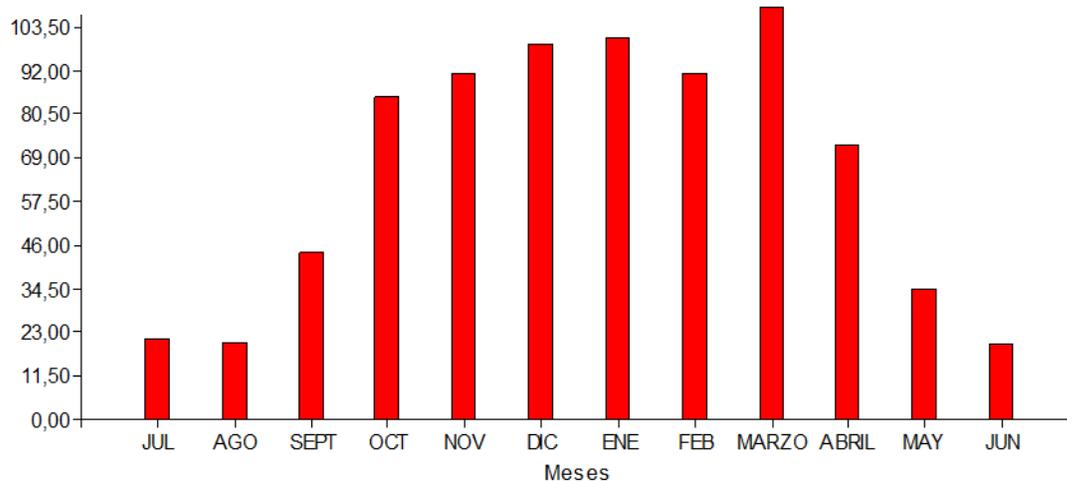


Figura 6. Precipitaciones medias anuales (mm) en Marcos Juarez, Córdoba, 2014.

El lote de ensayo provenía de soja como cultivo antecesor, con la particularidad de haber sufrido la caída de granizo durante la etapa de R2. La especie de maleza presente durante el ensayo fue *Coniza bonariensis* (rama negra). Además, en menor medida se encontraban presentes *Lamium amplexicaule*, (ortiga mansa), *Gamochaeta spicata* (algodonosa), *Petunia axilaris* (petunia), *Capsella bursa pastoris* (bolsa de pastor) y *Bowlesia incana* (perejilillo), todas en estadios vegetativos y cubriendo la superficie del ensayo en un 65%. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos aleatorizados con tres repeticiones, con una superficie de las parcelas experimentales de 2.5 m x 7 m. Las aplicaciones se realizaron el día 24/05/14, con mochila de presión constante, provistas con pastillas cono hueco (D8-45), con un volumen de aplicación de 80 L/ha. Las condiciones ambientales durante las aplicaciones fueron temperatura 9°C, humedad 70% y viento 6 km/h. Los tratamientos herbicidas, grupo químico, modo de acción, sitio de acción, dosis y costo de aplicación por hectárea son mostrados en Tabla 2 y Tabla 3. Las evaluaciones visuales de control (%) postemergente y la residualidad se realizaron a los 15, 30, 60 y 90 días DDA (días después de las aplicaciones). Como evaluación complementaria se determinó el consumo de agua mediante la valoración de agua útil a los 90 DDA al metro de profundidad, en franja tratada y testigo del tratamiento 1 (Tabla 4). El análisis de los datos se realizó utilizando el software Infostat (2014). Se realizó análisis de variancia para evaluar la significancia de los tratamientos y para determinar diferencias significativas entre las medias de los tratamientos se utilizó el test LSD de Fisher 5%.

Tabla 2. Principio activo, grupo químico, modo y sitio de acción de herbicidas de tratamientos en el control de rama negra en M. Juárez, 2014.

| Herbicida            | Grupo Químico      | Sitio de Acción   | Modo de Acción  |
|----------------------|--------------------|---|---|
| <b>Sulfosato:</b>    | Glicinas           | Actúa en el ciclo del ácido shikimico, inhibiendo la EPPS, y de esta manera, la síntesis de aminoácidos aromáticos como fenilalanina, tirosina y triptófano | Postemergente, sistémico, no selectivo, poco afectado por lluvias inmediatas, los síntomas del control se observan 48 horas después de la aplicación.             |
| <b>Clorsulfuron:</b> | sulfonilureas      | Inhibidores de la biosíntesis de los aminoácidos valina e isoleucina por inhibición de la enzima acetolactatosintetasa                                      | Pre y pos emergente, con gran acción residual.  |
| <b>Metsulfuron:</b>  | sulfonilureas      | Inhibidores de la biosíntesis de los aminoácidos valina e isoleucina por inhibición de la enzima acetolactatosintetasa                                      | Sistémico, con residualidad de dos a cuatro semanas, pos emergente.   |
| <b>Atrazina:</b>     | Triazinas          | Inhibidores de la reacción de Hill en las plantas   | Pre y pos emergente, con residualidad de cuatro meses.  |
| <b>Clorimuron:</b>   | sulfonilureas      | Inhibidores de la biosíntesis de los aminoácidos valina e isoleucina por inhibición de la enzima acetolactatosintetasa                                      | Sistémico, pos emergente, las lluvias posteriores activan el producto, presenta un efecto de pre emergencia sobre malezas que germinan posterior a la aplicación. |
| <b>Diclosulam:</b>   | Triazolpirimidinas | Inhibidores de la síntesis de aminoácidos.  | Sistémico, pre emergente, selectivo   |
| <b>Sulfometuron:</b> | sulfonilureas      | Inhibidores de la biosíntesis de los aminoácidos valina e isoleucina por inhibición de la enzima acetolactatosintetasa                                      | Postemergente, sistémico, alta residualidad, no volátil.  |
| <b>Flumioxazin:</b>  | Ftalamidas         | Peroxidación de los lípidos de las membranas.   | Preemergente y en mezcla se puede usar pos emergente, se activa en presencia de luz.  |

Tabla 3. Tratamientos herbicidas en el control de rama negra en M. Juárez, 2014.

| Denominación | Tratamiento Herbicida*                                     | Costos (U\$\$/Ha) |
|--------------|--|-------------------|
| T1           | ( clorsulfuron + metsulfuron ) *15 g + 1.5 L sulfosato*    | 19,95             |
| T2           | ( atrazina ) *1L + 1.5 L sulfosato*                        | 18,20             |
| T3           | ( metsulfuron ) * 7 g + 1.5 L sulfosato*                   | 10,50             |
| T4           | ( clorimuron etil ) *60 g + 1.5 L sulfosato*               | 12,40             |
| T5           | ( diclosulam ) * 35 g + 1.5 L sulfosato*                   | 29,45             |
| T6           | ( sulfometuron+clorimuron ) * 100 g + 1.5 L de sulfosato*  | 14,40             |
| T11          | ( flumioxacin ) * 100 cc+ atrazina* 2 L + 1.5 L sulfosato* | 39,20             |
| T12          | ( atrazina* 2 L )+ 1.5 L sulfosato*                        | 26,20             |
| T0           | Testigo sin aplicaciones                                   | -                 |

\*(Producto formulado/ha).

Belluccini, P. INTA Marcos Juárez. 24/05/14 (Información personal).

Los tratamientos 2, 11 y 12 corresponden a los comúnmente aplicados y/o sugeridos cuando los lotes van a maíz o sorgo granífero, mientras que los tratamientos 1, 2, 3, 4, 11 y 12 lo son cuando el cultivo a sembrar es soja. A su vez, T5 y T6 están indicados y/o sugeridos para usar durante la etapa de presiembra de soja.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que a los 15 DDA (Tabla 4) los tratamientos 6, 1 y 4 fueron los que mayor porcentaje de control presentaron, no observándose diferencias significativas estadísticas entre ellos. Estos resultados revelan que los tratamientos donde participan los grupos químicos de sulfonilureas en mezcla con sulfosato, producen las mejores respuestas de control.

Los resultados obtenidos a los 30 DDA (Tabla 5) muestran que los tratamientos 6 y 1 presentaron el mayor porcentaje de control, mientras que los tratamientos 12 y 11 (85%) mostraron una eficiencia de control media (dejando muchas malezas sin controlar) no observándose entre ellos diferencias estadísticas. Los resultados continúan mostrando que los tratamientos donde participan las sulfonilureas en mezcla con sulfosato son los más eficaces. Similares respuestas se observaron en los tratamientos en los cuales se aplicó herbicidas del grupo triazinas en mayores dosis y en mezcla con sulfosato. Los tratamientos 5 (diclosulam) y 2 (atrazina 1 l/ha) son los que menor control produjeron.

Tabla 4. Tratamientos herbicidas a los 15 DDA en el control de rama negra. M. Juárez, 2014

| Trat | Error   | Control (%) | Dif. signif* |
|------|---------|-------------|--------------|
| T6   | 0.02569 | 58          | A            |
| T1   | 0.02569 | 50          | A            |
| T4   | 0.02569 | 50          | A            |
| T12  | 0.02569 | 42          | B            |
| T11  | 0.02569 | 40          | BC           |
| T3   | 0.02569 | 35          | BCD          |
| T5   | 0.02569 | 35          | CD           |
| T2   | 0.02569 | 30          | D            |

\*Letras distintas indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) según test LSD de Fisher.

Tabla 5. Tratamientos herbicidas a los 30 DDA en el control de rama negra. M. Juárez, 2014.

| Trat | Error   | Control (%) | Dif. Signif* |
|------|---------|-------------|--------------|
| T6   | 0.02700 | 95          | A            |
| T1   | 0.02700 | 90          | AB           |
| T12  | 0.02700 | 85          | AB           |
| T11  | 0.02700 | 85          | AB           |
| T4   | 0.02700 | 83          | AB           |
| T3   | 0.02700 | 81          | B            |
| T5   | 0.02700 | 55          | C            |
| T2   | 0.02700 | 48          | C            |

\*Letras distintas indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) Según test LSD de Fisher.

La evaluación a los 60 DDA mostró que los tratamientos 1, 6, 11 y 12 fueron los que presentaron mayor eficiencia de control, no existieron diferencias estadísticas (Tabla 6). Los resultados son similares a los observados a los 30 DDA, con excepción al tratamiento 4 y 3, donde se aplicó un herbicida del grupo de sulfonilureas en mezcla con sulfosato. Esto resultados revelan que los tratamientos con sulfonilureas son más eficientes si participan en mezclas con herbicidas del mismo grupo, además de la mezcla con sulfosato. Debemos tener en cuenta en el tratamiento 3 con metsulfuron a 7g es muy alto con peligro de residualidad. Es importante destacar que la residualidad de metsulfuron disminuye a los 90 DDA, debido al tipo de suelo de Marcos Juárez con altos % de materia orgánica.

Tabla 6. Tratamientos herbicidas a los 60 DDA en el control de rama negra. M. Juárez, 2014

| Trat | Error   | Control (%) | Dif. Signif* |
|------|---------|-------------|--------------|
| T12  | 0.01179 | 97          | A            |
| T11  | 0.01179 | 95          | A            |
| T6   | 0.01179 | 95          | A            |
| T1   | 0.01179 | 95          | A            |
| T3   | 0.01179 | 93          | B            |
| T4   | 0.01179 | 90          | B            |
| T2   | 0.01179 | 81          | C            |
| T5   | 0.01179 | 78          | C            |

\*Letras distintas indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) según test LSD de Fisher.

A los 90 DDA (Tabla 7 y Figura 7 y Figura 8), los tratamientos 1, 6, 11 y 12 son los que mayor porcentaje de control obtuvieron, destacándose del resto, no existiendo diferencias estadísticas entre ellos. Los mejores resultados son los mismos que se observan en tratamientos a los 60 DDA.

Tabla 7. Tratamientos herbicidas a los 90 DDA en el control de rama negra. M. Juárez, 2014

| Trat | Error   | Control (%) | Dif. Signif* |
|------|---------|-------------|--------------|
| T6   | 0.02125 | 95          | A            |
| T1   | 0.02125 | 95          | A            |
| T12  | 0.02125 | 95          | A            |
| T11  | 0.02125 | 93          | A            |
| T3   | 0.02125 | 75          | B            |
| T5   | 0.02125 | 75          | B            |
| T4   | 0.02125 | 75          | BC           |
| T2   | 0.02125 | 70          | C            |

\*Letras distintas indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) según test LSD de Fisher.

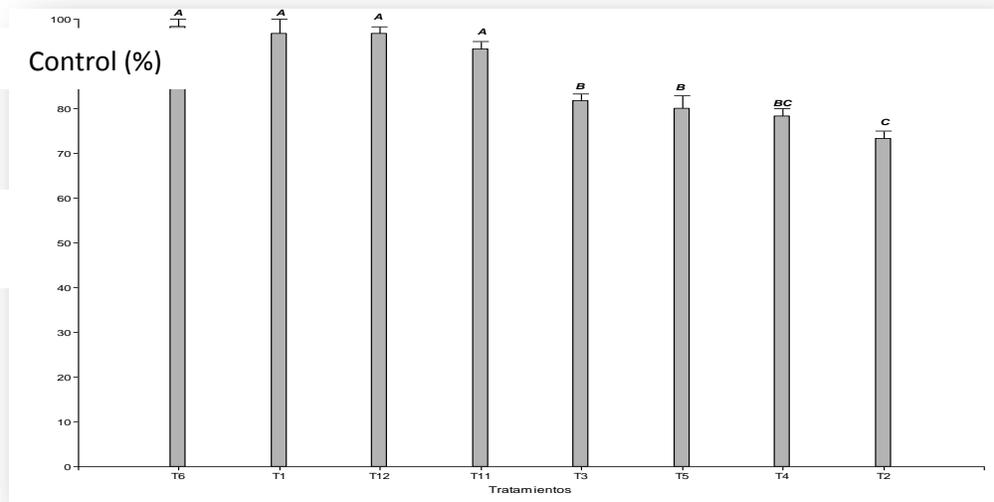


Figura 7. Control (%) de rama negra con tratamientos herbicidas post emergentes y residuales a los 90 DDA. Letras distintas indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) según test LSD de Fisher.

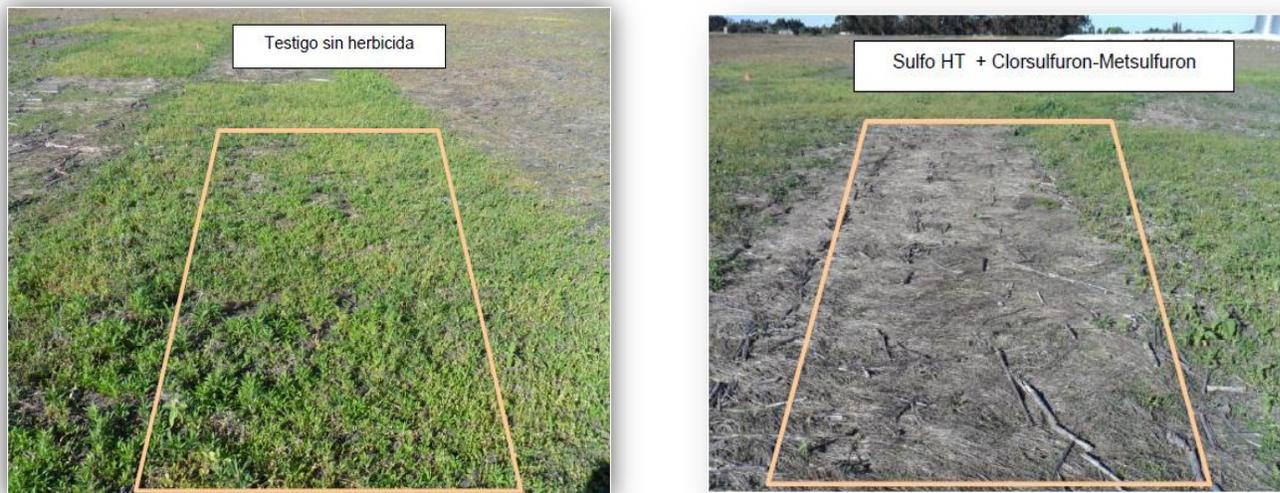


Figura 8. Tratamiento control (sin herbicidas) y tratamiento de sulfosato en mezcla con clorsulfuron y metsulfuron en el control de rama negra a los 90 DDA. Marcos Juarez, 2014.

Los resultados obtenidos a los 15 DDA muestran que todos los tratamientos presentan un porcentaje de control bajo, debido a que la acción de sulfosato como herbicida postemergente a los 15 DDA es muy pobre, arrojando valores no superiores al 58%. Las mejores respuestas observadas a los 30, 60 y 90 DDA se obtuvieron al aplicar sulfonilureas en mezcla con sulfosato. Esto es debido a que el modo de acción de las sulfonilureas es con marcada residualidad, obteniendo los mejores resultados considerando aspectos de control y costo de tratamiento.

Otros tratamientos que arrojaron buen porcentaje de control fueron las triazinas, donde se observan las mejores respuestas a partir de los 30 DDA. Este desempeño de atrazina es debido a que su modo de acción es lento y con gran residualidad. Es importante destacar la dosis que se aplica de atrazina, debido a que los tratamientos con bajas dosis no se obtienen buenos resultados de control. (T2). El tratamiento 11 y 12 no arrojan diferencias significativas, por lo tanto la inclusión de flumioxazin (T11) no mostró un mejor resultado, aumentando los costos de la aplicación.

La desventaja que tienen estos tratamientos, principalmente los que incluyen a diclosulam, atrazina en bajas dosis y clorimuron etil, es que sus porcentajes de control no superan el 90%, pudiendo haber un gran escape de rama negra. Estos tratamientos podrían presentar inconvenientes en la campaña siguiente, por su alto porcentaje de semillas liberadas y diseminadas por plantas (200.000 aqenios).

Actualmente el producto químico más utilizado en el control de rama negra es el glifosato, mostrando porcentajes de control no superior a 30%. Considerando los tratamientos evaluados se observa que, al mezclar productos con diferentes modos de acción, es posible aumentar el control a un 95%, disminuyendo de esta manera la presión de selección de biotipos resistentes.

Por lo anteriormente analizado, no existen actualmente muchas alternativas de control químico eficientes y económicas para el control de esta maleza, debiendo considerarse otras alternativas para su manejo.

La determinación de agua útil a los 90 días de realizado el ensayo, al metro de profundidad, en franja tratada y testigo del tratamiento 1, arrojó como resultado 117 mm en la franja tratada y 76,2 mm en la franja testigo. Las lluvias recibidas desde la aplicación hasta los 90 días del tratamiento fueron 33,6 mm. Los mm de agua útil que puede almacenar el suelo donde fue realizado el ensayo (Argiudol típico; serie Marcos Juárez) al metro de profundidad es de 161,2mm. La napa freática al momento de medir agua útil se encontraba a 2,5m de profundidad. La diferencia de agua útil medida al metro de profundidad en este ensayo, entre la superficie tratada y el testigo, fue de 40,8 mm, de los cuales 34,16mm correspondieron a los primeros 60 cm de suelo.

La diferencia observada en el agua útil para esta región es posible de recuperación durante la primavera. Sin embargo, de no realizar los tratamientos químicos en los barbechos a tiempo o dejar lotes sin tratar con malezas nacidas y/o con un desarrollo fenológico avanzado, posibilitara el incremento del banco de semillas del suelo con especies no deseadas. Esta situación incrementará las dificultades para su control y el costo de los tratamientos utilizados, principalmente en años con primaveras secas, donde las malezas consumen el agua del perfil de suelo dificultando la siembra del cultivo posterior.

## **C.- ESTRATEGIAS DE MANEJO ALTERNATIVO DE RAMA NEGRA EN LA REGIÓN DEL SUD-ESTE DE CÓRDOBA.**

Actualmente no se puede abordar la problemática de malezas con medidas o estrategias aisladas, sino que deben enmarcarse dentro de un conjunto de técnicas que permitan prevenir y contener la aparición de las mismas. Este nuevo paradigma de manejo evita pensar solamente en la eliminación de las mismas en el corto plazo, tornando necesario volver a considerar prácticas de manejo integradas y sustentables. En relación a esto, es importante que mencionar alguna de estas técnicas complementarias y alternativas:

### **El manejo cultural: una herramienta eficiente para el control de rama negra.**

**Cultivos de cobertura:** la competencia por recursos (agua, luz y nutrientes) que ejercen los cultivos, disminuye el tamaño y la densidad de malezas, además de potenciar la acción y disminuir el número de los controles químicos en el lote.

El uso de cereales de invierno con fines de cosecha o usados como coberturas provoca un impacto significativo sobre esta maleza. El uso de estos cultivos puede ejercer una fuerte competencia con rama negra, a la vez de reducir significativamente los nacimientos de la misma (Doorenbos y Kassam, 1979) reduciendo así su población, en la cual el pico más alto de rama negra se presenta en primavera. Considerando que el sud-este de Córdoba presenta un alto régimen pluviométrico es posible la utilización de esta herramienta cultural sin afectar el contenido de humedad para el cultivo siguiente.

**Rotación de cultivos y modos de acción de herbicidas:** son dos prácticas muy importantes dentro de un MIM. La rotación de cultivos permite ampliar el espectro de modos de acción de herbicidas que se pueden utilizar. Se debe tener en cuenta también en el manejo de malezas, que no se debe repetir el uso de herbicidas con un mismo modo de acción tanto en el barbecho como durante el ciclo del cultivo. Se debería realizar especial énfasis en aquellos herbicidas residuales, ya que se expone a las malezas que presentan una emergencia escalonada en el tiempo a la acción del herbicida, aumentando en consecuencia la presión de selección sobre las mismas, lo cual incrementa la probabilidad de la aparición de resistencia. Un error que se suele observarse es confundir el uso de diferentes principios activos con el empleo de diferentes modos de acción.

### **Control mecánico:**

El uso de labranza convencional superficial y reducida, cuando es posible, dejando suelo sin cobertura, considerando que esta maleza no tolera la remoción de suelo. Esta alternativa es muy eficiente para controlar rama negra, ya que la labranza permite dejar la semilla en profundidad y la misma no germina.

### **Manejo cultural.**

La posibilidad de acortamiento de la distancia entre surcos otorga al cultivo ventaja en la competencia inicial con la maleza. Esto es importante sobre todo en siembras

tardías, donde las condiciones de luz y temperatura favorecen al crecimiento del cultivo.

También es importante evitar la siembra sobre las malezas vivas. Esta decisión, aparte de evitar la competencia inicial de las malezas que ejercen sobre el cultivo, permitiendo la utilización de las herramientas disponibles para su manejo y aumentando las probabilidades de éxito.

**Aspectos a considerar para un control químico eficiente.**

Monitoreo de malezas: permite la identificación de las malezas presentes en el lote (densidad y tamaño), lo que permite decidir el tratamiento y momento más adecuado para su manejo y control. El monitoreo de malezas permite además evaluar la eficacia de los tratamientos realizados y escapes durante la campaña precedente y germinaciones en el barbecho. Además, si se realiza el monitoreo por un período de tiempo lo suficientemente largo se puede determinar la causa de los mismos y actuar en consecuencia. Un ejemplo de ello sería detectar posibles focos de resistencia.

Considerar siempre la identificación y las diferencias bioecológicas y de sensibilidad diferencial a herbicidas entre las distintas especies de *Conyza sp.*

Es importante destacar que las plantas adultas, sobrevivientes de tratamientos herbicidas y/o del corte de la cosechadora, en situación de estrés y presentes luego de la cosecha del cultivo de verano, difícilmente serán controladas con los herbicidas convencionales del barbecho, que están diseñados para controlar plántulas en germinación y/o individuos no estresados.

Se deben rotar los principios activos y los modos de acción de los diferentes productos utilizados para disminuir la presencia de malezas resistentes y/o tolerantes normalmente presentes en las poblaciones originales y disminuir costos de aplicación.

El uso de un solo grupo químico, hoy ya no es suficiente para su control e incluso con distintas combinaciones de los mismos se sigue escapando y expandiendo a otras regiones

Finalmente es importante considerar la limpieza de las cosechadoras. Este aspecto es de fundamental importancia para evitar la dispersión de las malezas en el resto del lote. Otra alternativa es dejar los lotes o áreas dentro del mismo donde se encuentren las malezas resistentes para cosechar al final.

La selección de herbicidas y dosis debe considerar la época de pulverización en relación con la previsión de condiciones ambientales adecuadas, el tipo de suelo, la longitud de los barbechos y la secuencia de cultivos.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y las condiciones en que se desarrollaron los ensayos, es posible concluir que:

1. Las practicas agronómicas y las características bioecológicas de rama negra favorecen su difusión en la región agrícola del Sud-Este de Córdoba.
2. EL método de control químico como única herramienta de control es insuficiente para un manejo eficaz de rama negra.
3. El momento fenológico temprano (óptimo) de rama negra para el control químico es más importante que el momento de germinación, región o condiciones edafoclimáticas para el manejo eficiente de rama negra.
4. El uso de técnicas culturales y mecánicas alternativos al método químico, solas o combinadas, proporcionan controles eficientes sobre rama negra.

## BIBLIOGRAFIA

Aapresid, 2011. Rama Negra. Bases para su manejo y control en sistemas de producción. Disponible en: <http://www.aapresid.org.ar/rem/>

ALAM, 1974. Revista de la Asociación Latinoamericana de Malezas. p. 6 - 12. Resumen del panel sobre Métodos para la Evaluación de Ensayos en Control de Malezas en Latinoamérica. II Congreso de ALAM. Cali, Colombia.

Baigorria, T. y Cazorla C, 2010. INTA EEA Marcos Juárez. Eficiencia del uso de agua por especies como cultivo de cobertura. XXII Congreso Argentino de ciencias de suelo- Rosario

Belluccini, 2012. Rama negra en el cultivo de soja. Disponible en: [http://inta.gob.ar/documentos/control-de-rama-negra-en-el-cultivo-de-soja/at\\_multi\\_download/file/inta\\_soja\\_ramanegra12.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/control-de-rama-negra-en-el-cultivo-de-soja/at_multi_download/file/inta_soja_ramanegra12.pdf)

Belluccini, 2014. Estación experimental agropecuaria Marcos Juárez. Email: belluccini.pablo@inta.gob.ar

Borger, C.P.D, Doncon, G and A. Hashem, 2009. Colonization of agricultural regions in Western Australia by *Conyza bonariensis*. Seventh Australasian Weeds Conference. 182-185.

Bruce, J. and J. Kells, 1990. Horseweed (*Conyza canadensis*) control in no-tillage soybeans (*Glycine max*) with preplant and preemergence herbicides. Weed Technology. 4: 642-647.

Buhler, D.D; M.D.K.Owen, 1997. Emergence and survival of horseweed (*Conyza canadensis*). Weed Science 45: 98-101.

Catherine P.D. Borger , Doncon. G and Hashem. A, 2008. Colonisation of agricultural regions in Western Australia by *Conyza bonariensis*. Seventeenth Australasian Weeds Conference. Disponible en: <http://www.caws.org.au/awc/2010/awc201011821.pdf>.

Cortés E, Venier F, 2012. Alternativas de control de *Gomphrena perennis* L. Siempre Viva.

Dauer, J.T; D.A. Mortensen, E.C.Luschei, S.A.Isard, E. Shields, M.J.Van Gessel, 2009. *Conyza canadensis* seed ascent in the lower atmosphere. Agricultural and Forest Meteorology. 149 (3-4), 526-534.

Dinelli, G; Marotti, I; Bonetti, A; Catizone, P; Urbano, J M; Barnes, J, 2008. Physiological and molecular bases of glyphosate resistance in *Conyza bonariensis* biotypes from Spain. *Weed Research* 48:257-265.

Fernando Machado dos Santos, Leandro Vargas , Pedro Jacob Christoffoleti , Franciele Mariani. 2013. Evaluation of horseweed (*Conyza sumatrensis*) resistance to glyphosate in Rio Grande do Sul – Brazil. Abstract from Doctorate Dissertation.

HRAC. Herbicide Resistance Action Committee, 2013 Guideline to the Management of Herbicide Resistance. Disponible en: <http://www.hracglobal.com/Education>

Ilias S. Travlos And Dimosthenis Chachalis, 2010. Glyphosate-Resistant Hairy Fleabane (*Conyza bonariensis*) Is Reported in Greece. *Weed Technology* 24 : 569. [http://www.discoverlife.org/tmp/Map\\_of\\_Conyza\\_bonariensis.jpg](http://www.discoverlife.org/tmp/Map_of_Conyza_bonariensis.jpg)

Infostat software estadístico, 2014. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar/>

Keeling, J., C. Henninger and J. Abernathy. 1989. Horseweed (*Conyza canadensis*) control in conservation tillage cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Technology*. 3: 399-401.

Kruger, G.R; Davis, V.M., Weller, S.C and Johnson, W.G. 2010 y Shrestha, A; Hembree, K; Wright, S. 2008). *Manual de Malezas*. Editorial Hemisferio Sur. Congreso Mercosoja, Rosario, Argentina.

Kugler, W, 2013. Control de Coniza spp. con aplicaciones secuenciales. EEA Pergamino del INTA.

Kugler, W; Control de Conyza spp. con aplicaciones secuenciales. EEA Pergamino del INTA (2013).

Leguizamón, E.S; Benítez, C; Galetti, L; Benítez G. 2011. Bases para la optimización de la eficacia herbicida: predicción de la generación de hojas de *Conyza bonariensis* L. Cronq. en función de la acumulación de Grados-Día (GD). Aceptado en el Congreso Mercosoja, Rosario, Argentina.

Leiva, P. y Iannone, N. 1994. Soja: el problema de las malezas y su control: 2ª parte.

Marzocca, A., O. J. Mársico y O. del Puerto. 1984. *Manual de Malezas*. Editorial Hemisferio Sur. 460-461.

Metzler M, 2011. Manejo y control de Rama Negra. EEA Marcos Juárez del INTA.

Metzler M., Puricelli E., Papa J.C.3 y Peltzer H. Grupo Ecofisiología y Manejo de Cultivos, INTA EEA Paraná Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario

METZLER M.J., PAPA J.C. y H.F. PELTZER 2011a. Eficacia del control de Conyza

Metzler, M, 2011. Manejo y control de Rama Negra. EEA Marcos Juárez del INTA.

Ministerio de Agricultura de la Republica Argentina.  
<http://www.sagpya.mecon.gov.ar>.

Mondragón. J., 2009. *Conyza bonariensis* (L.) Cronq. Cola de caballo. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/conyza-bonariensis/fichas/ficha.htm>.

Monsanto Argentina SAIC, 2013. Disponible en: [www.monsanto.com.ar](http://www.monsanto.com.ar).

Papa, J.C, 2011. Protección Vegetal, Manejo de Malezas. EEA Oliveros del INTA. Centro Regional Santa Fe.

Papa, J.C; D. Tuesca; L. Nisensohn, 2010. Control tardío de rama negra (*Conyza bonariensis*) y peludilla (*Gamochaeta spicata*) con herbicidas inhibidores de la protoporfirin-IX-oxidasa previo a un cultivo de soja. Para mejorar la producción. N° 45. INTA Oliveros, 85-90.

Scheufele, Loren Scott, M.S., 2009. Factors affecting glyphosate control of horseweed (*Conyza canadensis*) and hairy fleabane (*Conyza bonariensis*) by California State University, Fresno, 2009, 97 p. Wu, H., Walder, S., Rollin, M.J., Tan, D.K.I., Robinson, G and Werth, J. 2007. Germination, persistence, and emergence of flaxleaf fleabane (*Conyza bonariensis* [L.] Cronquist). *Weed Biology and Management*, 7: 192-199. spp. con herbicidas residuales en postemergencia del cultivo de soja Acta del Quinto Congreso de la Soja del Mercosur. Primer Foro de la Soja Asia- Marcosur. p. 140-142.

Syngenta Agro S.A, 2013, Disponible en: [www.syngenta.com.ar](http://www.syngenta.com.ar)

Thebaud, C. & Abbott, R. 1995: Characterization of invasive *Conyza* species (Asteraceae) in Europe: quantitative trait and isozyme analysis. In: *American Journal of Botany*. Bd. 82, S. 360–368.

Troiani, H., Steibel, H, 2008. Reconocimiento de Malezas de la región subhúmeda y semiárida pampeana. Colegio de Ingenieros Agrónomos de La Pampa (CIALP). Versión digital (CD).

Ustarroz, D, 2012. Control de *Conyza bonariensis* “rama negra” durante el barbecho. EEA Marcos Juárez del INTA.

Ustarroz, D, 2012. Control de *Conyza bonariensis* “rama negra” durante el barbecho. EEA Manfredi del INTA.

Ustarroz, D.; Rainero, H, 2012. INTA EEA Manfredi – Disherbología. Control de *Conyza bonariensis* “rama negra” durante el barbecho.

Volpe E., 2012, INTA EEA Oliveros. Centro Regional Santa Fe. [www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)

Walker, S; Boucher, L; Cook, T; Davidson, B; Mclean, A; Widderick, M. 2012. Weed age affects chemical control of *Conyza bonariensis* in fallows. *Crop Protection* 38: 15- 20.

Walker, Steven; Bell, Kerry; Robinson, Geoff; Widderick, Michael. 2011. Flaxleaf fleabane (*Conyza bonariensis*) populations have developed glyphosate resistance in north-east Australian cropping fields. *Crop Protection* 30 : 311 - 317.

Weed Research (2013). Disponible en <http://www.ewrs.org>

WEED SCIENCE, 2013. The International Survey of Herbicide Resistant. Weeds. Disponible en <http://www.weedscience.org>

Weed Technology, 2013. Disponible en: <http://www.bioone.org/loi/wete>.

Werth, J; Thornby, D; Walker, S, 2011, Assessing weeds at risk of evolving glyphosate resistance in Australian sub-tropical glyphosate-resistant cotton systems. *Crop & Pasture Science* 62: 1002 - 1009.

Zelaya IA, Owen M.D.K and vanGessel MJ, 2006. Transfer of glyphosate resistance: evidence of hybridization in *Conyza* (Asteraceae). *American Journal of Botany* 94:660–673.

## CONSIDERACIONES FINALES

En los últimos años se ha observado una sobrestimación del potencial de la tecnología asociada al uso de glifosato, agravada por el desconocimiento, subutilización o indisponibilidad de otros herbicidas, además de la falta de aplicación de otros métodos de control.

En este contexto el rol del Ingeniero Agrónomo es crucial y determinante para el manejo eficiente y sustentable de las malezas en el sistema agrícola de Argentina.

Este rol profesional debe estar basado en actitudes pro-activas con una programación de estrategias y tácticas insertas en un contexto de manejo integrado de cultivos. En este contexto el profesional juega un papel fundamental en concientizar sobre la idea errónea y muy generalizada que los problemas de malezas van a ser resueltos por herbicidas con nuevos modos de acción, superadores del glifosato, que permitirán continuar con el modelo productivo actual predominante.

Por ello el Ingeniero Agrónomo debe ser artífice en la generación de conocimientos y capacitación continua en manejo de malezas de todos los actores del proceso productivos, acompañando los avances que se vislumbran en tecnología de manejo de malezas. Estas herramientas posiblemente provendrán del mejoramiento genético, de la biotecnología y del desarrollo de métodos no químicos.

Estas tecnologías, de adoptarse y aplicarse en forma racional contribuirá a disminuir la manifestación de los problemas de malezas, incrementando la diversidad relativa del agro-ecosistema y por lo tanto su estabilidad y sustentabilidad en los sistemas agrícolas de Argentina.