

# Evaluación y Comparación de Herbicidas

## Barbecho Corto 2014-2015

Ing Agr Diego Hugo Pérez y Leonel Tornoti  
Gálvez-Santa Fe

### Introducción

La rama negra (*Conyza bonaerensis* y *Conyza sumatrensis*) se ha convertido en la maleza de mayor superficie ocupada en la región pampeana en la Argentina. La capacidad para adaptarse a los sistemas productivos principalmente basados en siembra directa y con rotación intensiva del cultivo de soja, seguramente fueron los factores para que la invasión de esta especie haya aumentado de manera tan intensa en los últimos años. Esta maleza presenta tolerancia a los herbicidas, principalmente al glifosato, en etapas tardías de su crecimiento o por rebrote de un corte de la planta en la cosecha del cultivo anterior (Papa et al 2010).

Lo demás géneros de importancia en nuestra región son Eleusine, maleza anual, gusta de hábitats disturbados, y su distribución es cosmopolita de regiones templadas y cálidas. Es muy persistente. *Chloris* sp La presencia y abundancia de especies del género *Chloris* está aumentando en lotes de producción. Es importante destacar que dentro del género *Chloris*, en Argentina existen al menos 15 especies a las que habría que sumar las correspondientes al género *Trichloris* y otras especies pertenecientes a la tribu de las Chlorideas, de las cuales algunas son anuales, otras son perennes y no son homogéneas en cuanto su distribución geográfica así como tampoco en lo referentes a su respuesta a herbicidas. Esto complica significativamente su estudio y su manejo, ya que no se cuenta con alternativas tecnológicas uniformes o estándar, al menos en la medida que los usuarios de la tecnología pretenden o demandan. Su presencia en los sistemas productivos agrícolas no es una novedad, ya que Lorenzo Parodi, en su tesis de grado en el año 1919 en la UBA, cita para la formación pampeana a *Ch. ciliata*, *Ch. virgata*, *Ch. argentinensis*, *Spartina* spp. Otras. y por último el género *Echinochloa* consta de unas 50 especies, incluyendo subespecies y variedades (Michael, 1983). Las plantas de este género varían mucho y su taxonomía es confusa (Yabuno, 1983). Además de que su taxonomía también es confusa, hay formas de *E. colona* que varían en el hábito de crecimiento, longitud de la inflorescencia y tamaño de las espiguillas, lo que refleja la dificultad para establecer límites entre especies del género *Echinochloa* spp., debido a la gran variabilidad, que se asocia con la hibridación y la adaptación al ambiente (Strehl y Pavao Vianna, 1977). *E. colona* es nativa de la India, pero ahora se distribuye como maleza en más de 60 países entre los 45º norte y los 40º sur (Holm et al., 1977). La planta es erecta o ligeramente postrada. Es una maleza de las regiones cálidas y requiere un período libre de heladas de 60-200 días al año, temperatura media 16-25 oC y abundante humedad para el

crecimiento vegetal y la dispersión de semillas (Roche y Muzik, 1964). Rahn et al. (1968) informaron que esta maleza crece en un rango de humedad que va desde el 35 al 65%. Las plantas que siguieron creciendo en suelos saturados o en condiciones parcialmente sumergidas, pero de manera vertical. El aumento de la altura de E. colona está directamente relacionado con la temperatura. En la primavera, cuando las temperaturas son bajas, el crecimiento es lento, pero las plantas crecen muy rápidamente en el calor del verano (Vengris et al., 1966b). Las especies de Echinochloa tienen la capacidad de producir una gran cantidad de semilla. Norris (1996) encontró que una planta de E. crus-galli puede producir hasta 20000 semillas, las que germinan inmediatamente después de los primeros aguaceros. Por su parte Azmi et al. (1995) registraron una producción de hasta 48000 semillas en plantas de esta especie bajo condiciones controladas. La floración y la fructificación comienzan unos 45 días después de la emergencia y se extienden hasta que las plantas completan su maduración; después de este período inician la senescencia con el desprendimiento de las semillas (Ramakrishnan, 1960). Por lo general la semilla madura y se desprende antes de la cosecha del cultivo. Las semillas de E. colona se dispersan a través de la maquinaria agrícola, los roedores, aves y animales mayores.

En la provincia de Santa Fe, a partir de la campaña 2005/06 se informaron casos de poblaciones de E. colona resistentes a glifosato aplicado en dosis estándar de 720 a 1080 g.e.a. ha<sup>-1</sup> (2 a 3 l ha<sup>-1</sup> de glifosato L.S. 360 g.e.a./litro). Estos casos, en general, se registraron en lotes con más de 5 años de monocultivo de soja y con glifosato como herbicida principal, no obstante también se ha detectado este problema en lotes agrícolas con rotación de cultivos (Papa et al., 2010). En la provincia de Entre Ríos se tienen datos fehacientes de biotipos de esta especie resistente a glifosato en los departamentos La Paz y Gualagúay (Metzler, datos no publicados). Algunos herbicidas con modo de acción diferente a glifosato, cuyo espectro de acción incluye a E. colona, son: imazetapir, graminicidas selectivos postemergentes (haloxifop R metil; quizalofop P tefuril, etc.), pendimetalín, clomazone, acetoclor, etc. (Papa et al., 2010b).

### **Materiales y métodos:**

El ensayo se realizó durante la primavera del año 2014 en el mes de Octubre, en Gálvez, provincia de Santa Fe. El lote de producción (32° 02'26,11''S y 61° 10'21,66''O) se encontraba en barbecho después de un cultivo de Maíz de 2° con una cobertura del suelo por el rastrojo y malezas entre el 95-100%. Los herbicidas utilizados fueron seleccionados en base a las empresas que participaron.

El ensayo se realizó en microparcels de 10 m de largo por 2 m de ancho. Los tratamientos se realizaron con una mochila pulverizadora con CO<sub>2</sub>, con botalón de 2 metros de ancho y

boquillas a 0,5 metros de distancia entre sí. Las aplicaciones se realizaron el día 21/10/2014 entre las 15:00 y las 17:00 horas. Cabe aclarar que estas aplicaciones se realizaron en microparcelas que fueron tratadas el día 7 de Agosto de 2014 con herbicidas no residuales (3 lts de Glifosato al 48% + 1 lts de 2,4D ester).

Las condiciones meteorológicas al momento de la aplicación fueron, T° 28,1 C° , VV 13,26 km/h, H° 45%. La presión de trabajo utilizada fue de 3 bares, y el volumen de agua arrojado fue de 100 l/ha. Utilizándose pastillas tipo abanico plano (110 – 0,15). Las lluvias registradas durante la evaluación fueron de (56 mm a los 11 días), (15 mm a los 12 días), (30 mm a los 13 días), (4 mm a los 21 días), (2 mm a los 22 días), (14 mm 29 días), (17 mm a los 31 días) y (47 mm a los 40 días de la aplicación). El total de milímetros en los 40 días de evaluación fueron de 185 mm.

La identificación, ubicación y frecuencia de especies de malezas, así como su cobertura sobre el suelo, se tomaron en forma visual cualitativamente (% de cobertura), que expresa en mejor medida los diferentes grados de control de los diferentes tratamientos. Dichas evaluaciones se realizaron en 4 momentos distintos: antes de la aplicación de los herbicidas (06/08), a los 7 días (28/10), a los 20 días (10/10), a los 30 días (20/11) y a los 40 días (30/11) después de la aplicación (DDA).

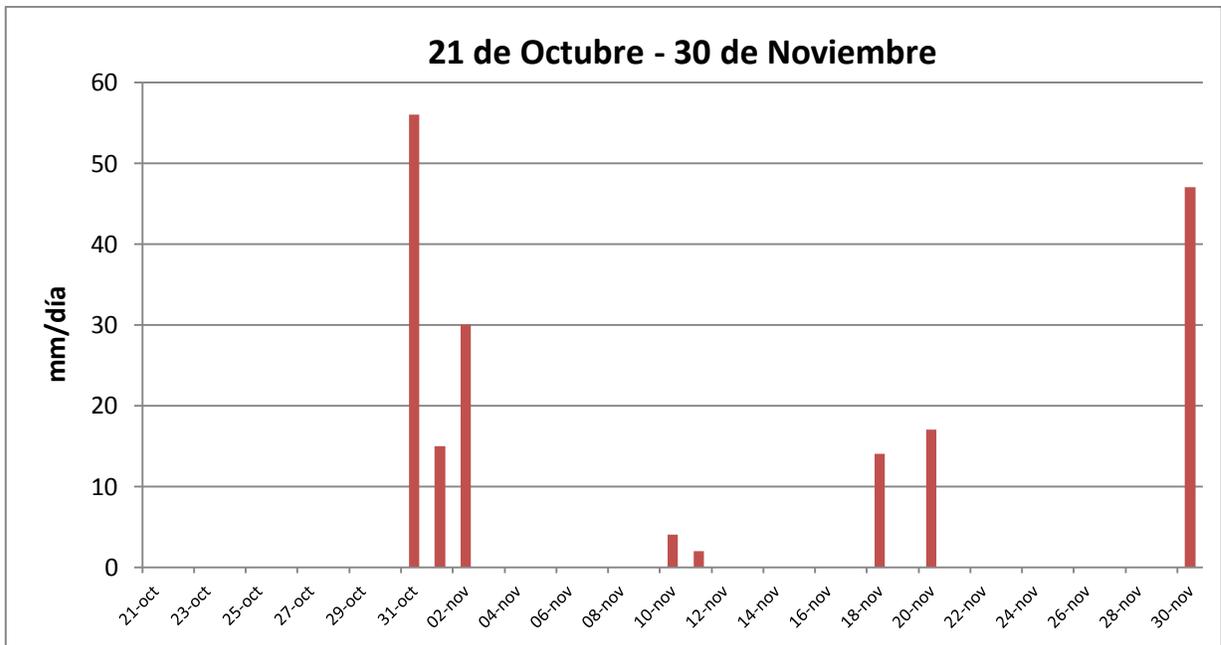
### **Población de malezas**

La población de malezas registrada fue del 5% - 10%. El mayor % de los individuos era de “Rama negra” y “Maíz guacho”. El resto de las especies fueron las que habitualmente se encuentran durante el ciclo primavera-verano (*Eleusine indica*, *Echinochloa colona*, *Chloris* sp).

El control de las malezas a los 20 DDA fue parcial para “rama negra” con una altura aproximada entre 10-30 cm y Maíz guacho con una altura de planta entre 15-50 cm. Para las malezas gramíneas se comenzó a notar su presencia luego de los 30 DDA. Dentro del numeroso grupo de malezas tolerantes a glifosato, *Conyza* spp. Se ha transformado en un problema importante en los barbechos de los cultivos estivales de la pampa húmeda. En los relevamientos realizados en campos de diferentes zonas en la provincia de Santa Fe se detectaron siempre dos especies: *C. bonariensis* y *C. sumatrensis*.

En la evaluación realizada a los 40 DDA todas las especies de malezas no estaban controladas totalmente, Cabe destacar que a partir de esta fecha se comenzó a observar en dicha parcela, emergencia de *Echinochloa colona*, *Eleusine indica* y *Chloris* sp en menor medida. En las parcelas tratadas con herbicidas residuales, se comenzó a visualizar mejor la residualidad del herbicida luego de los 56 mm a los 11 días post tratamiento. Puede suponerse de esta manera, que ante un período de sequía, el efecto de estos herbicidas se vería algo reducido.

### Distribución de las lluvias dentro del periodo evaluado



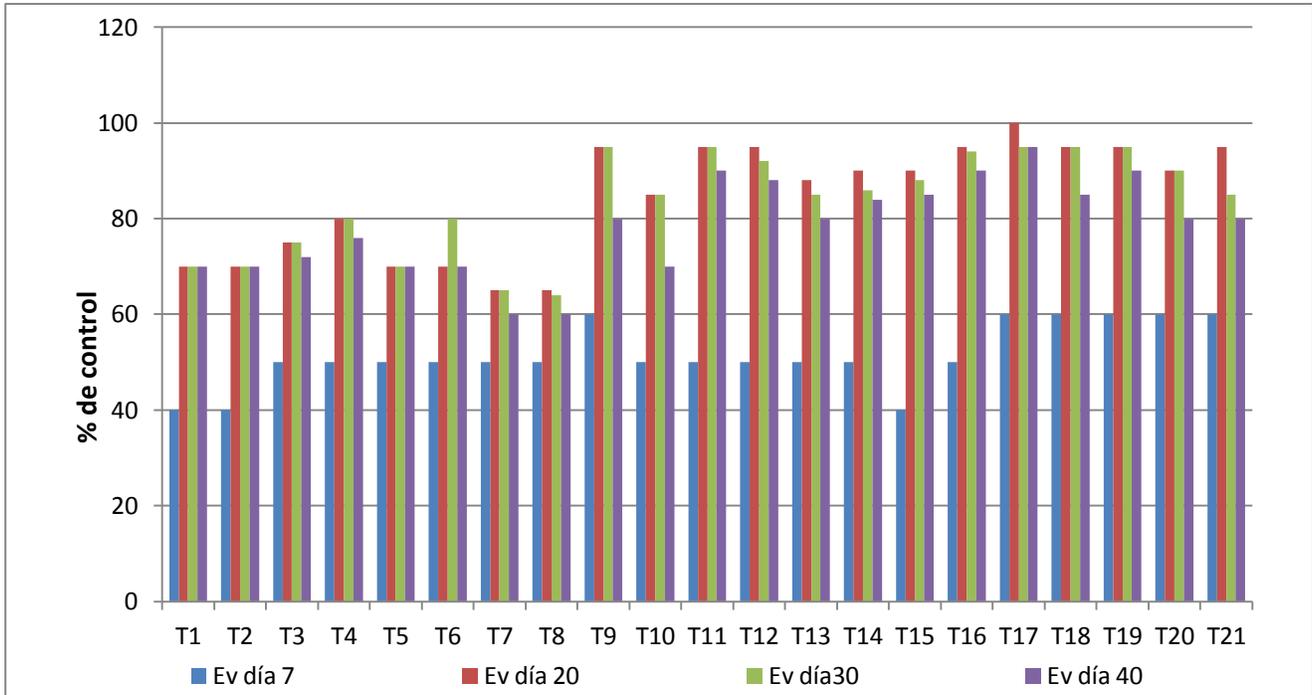
**Precipitación total: 185 mm**

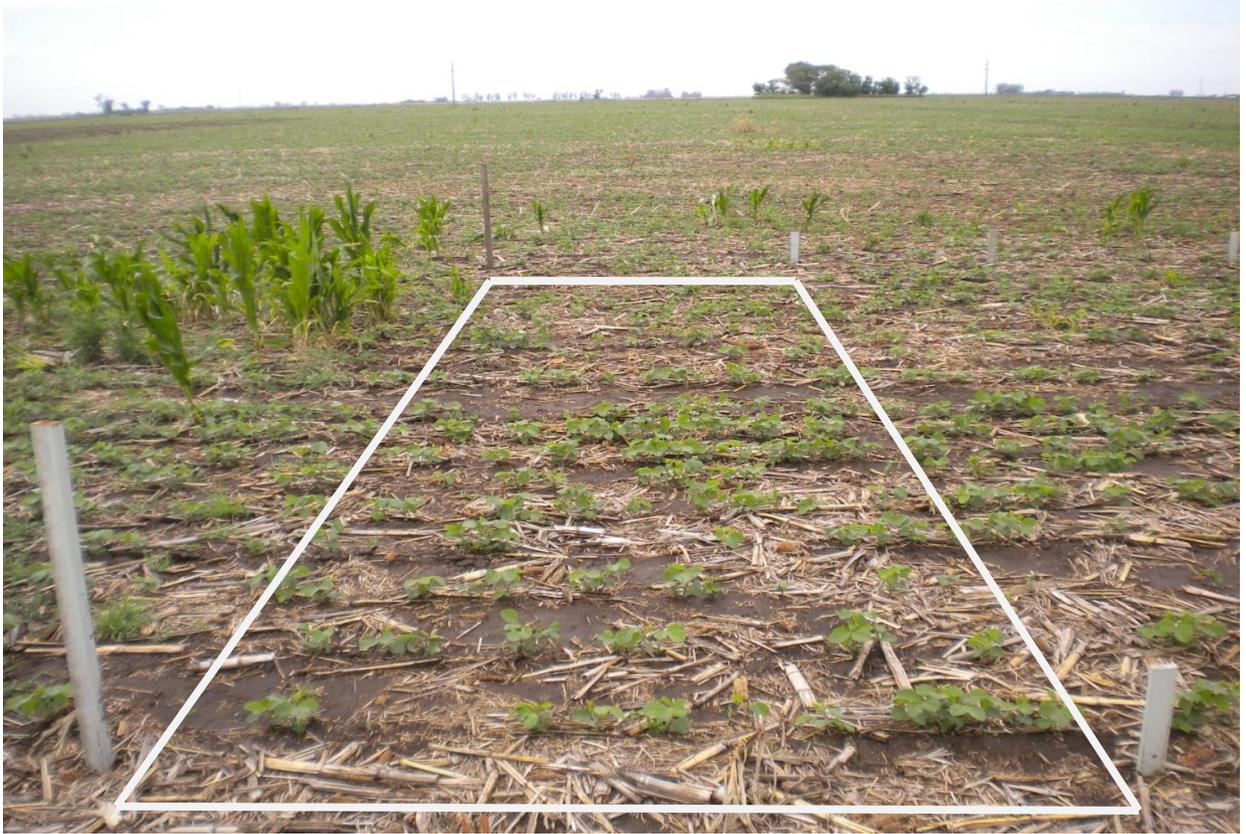
**Tabla 1. Tratamientos de herbicidas, dosis en mililitros de producto formulado (p.f.) o gramos equivalente ácido (g e.a.) por hectárea (ha-1).**

<b>N° TRATAMIENTO</b>	<b>Productos y sus Dosis</b>
<b>Tratamiento 1</b>	Sulfo HT (1800 ml) + 2,4D ester (500 ml) + Atrazina (500 g)
<b>Tratamiento 2</b>	Sulfo HT (1800 ml) + 2,4D ester (500 ml) + Atrazina (1000 g)
<b>Tratamiento 3</b>	Sulfo HT (1800 ml) + 2,4D ester (500 ml) + Prometrina(2000 ml)
<b>Tratamiento 4</b>	Sulfo HT (1800 ml) + 2,4D ester (500 ml) +Prometrina (3000 ml)
<b>Tratamiento 5</b>	Sulfo HT (1800 ml) + 2,4D ester (500 ml) + Diclosulam (Bigua 30 g)
<b>Tratamiento 6</b>	Sulfo HT (1800 ml) + 2,4D ester (500ml) + Diclosulam (30 g) + acetoclor 2000 ml
<b>Tratamiento 7</b>	Sulfo HT (1800 ml) + 2,4D ester (500 ml) + Diclosulam (40 g)
<b>Tratamiento 8</b>	Glifosato 48% (3000 ml) + 2,4D ester (500 ml)
<b>Tratamiento 9</b>	Glifosato 48%(3000 ml) + 2,4D ester (500 ml) + Sulfometuron metil – Clorimuron metil (100 g)
<b>Tratamiento 10</b>	Glifosato 48% (3000 ml) + 2,4D ester (500 ml) + (75 ml de carfentrazone + 100 g de clorimuron)) + quick oil (200 ml)
<b>Tratamiento 11</b>	Glifosato 60,8% (2200 ml) + Diclosulam (30 g) + 2,4D ester (500 ml) + up take (0,5)
<b>Tratamiento 12</b>	Glifosato 60,8% (2200 ml) + Starane (350 ml) + Diclosulam (30 g) + up take (500 ml) + acetoclor (1000 ml)
<b>Tratamiento 13</b>	Glifosato 60,8%(2200 ml) + Starane (350 ml) + Diclosulam (30 g) + up take (500 ml)
<b>Tratamiento 14</b>	Glifosato 60,8% (2200 ml) + 2,4D ester (400 ml) + ( 80 g de clorimuron + 500 ml de sulfentrazone)
<b>Tratamiento 15</b>	Glifosato 48% (3000 ml) + 2,4D ester (500 ml) + Iodosufuron metil - Thiencarbazono metil (30 g)
<b>Tratamiento 16</b>	Glifosato 48% (3000 ml) + 2,4D ester (500 ml) + (75 ml de carfentrazone + 100 de clorimuron)
<b>Tratamiento 17</b>	Saflufenacil 70% (35 g) + Imazetapir 52,5% - Imazapyr 17,5% (140 g) + Glifosato 48 %(3000 ml) + MSO (1000 ml)
<b>Tratamiento 18</b>	Saflufenacil 70% (35 g) + Imazetapir 52,5% - Imazapyr 17,5% (200 g) + Glifosato 48%(3000 ml) + MSO (1000l)
<b>Tratamiento 19</b>	Imazapyr 48% (200 ml) + Glifosato 48% (3000 ml) + MSO (1000 ml)
<b>Tratamiento 20</b>	Imazapic 52,5%- Imazapyr 17,5% (114 g) + Glifosato 48%(3000 ml) + MSO(1000 ml)
<b>Tratamiento 21</b>	Saflufenacil 70% (70 g) + Glifosato 48% (3000 ml) + MSO (1000 ml)

MSO: aceite vegetal metilado.

**Gráfico 1.** Porcentaje de control de los diferentes principios activos evaluados a los 7, 20, 30 y 40 DDA.

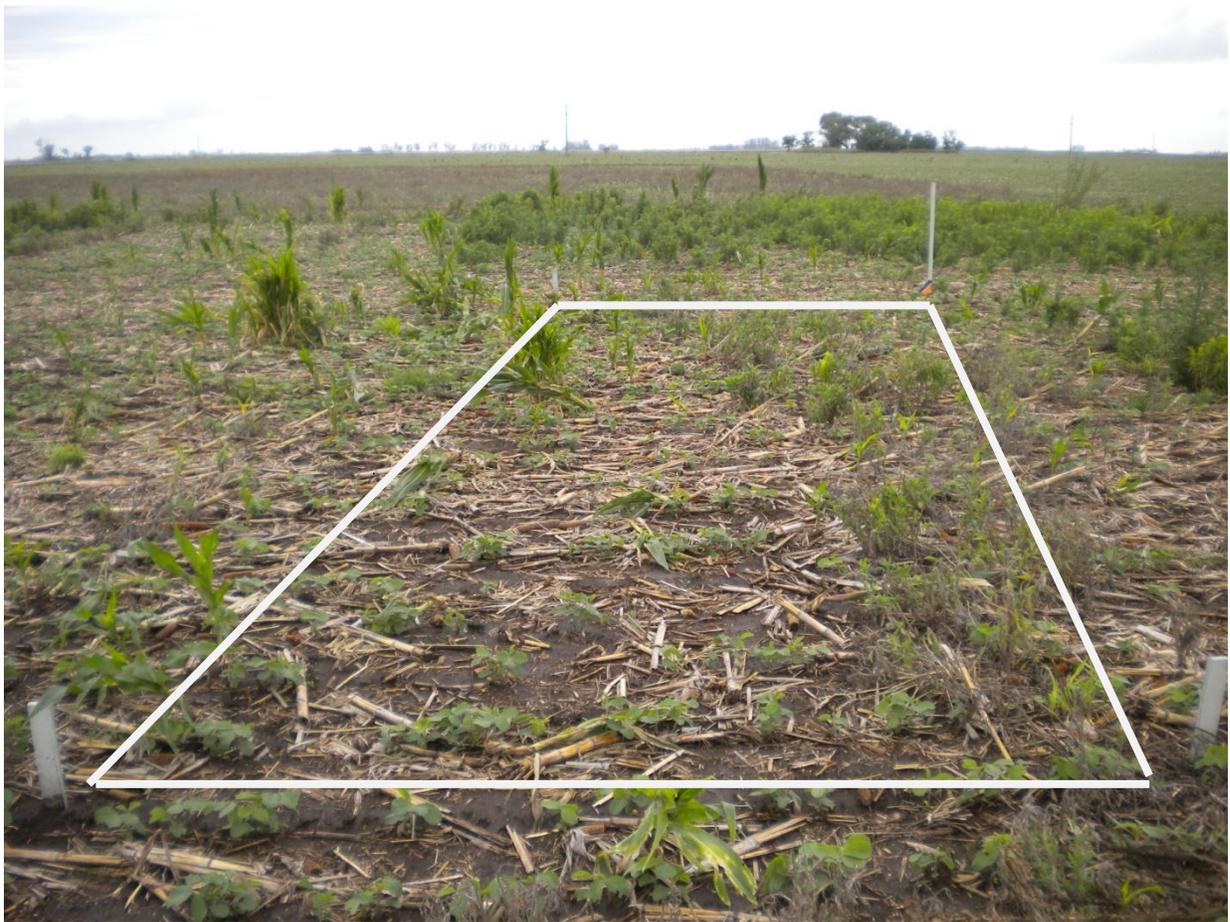




**Figura 1.** Eficacia del Tratamiento 17 a los 40 DDA. A la izquierda de la línea testigo blanca apareado sin control. (Tratamiento de mejor control)



**Figura 2.** Eficacia del Tratamiento 11 a los 40 DDA. (Tratamiento con control intermedio)



**Figura 3.** Eficacia del Tratamiento 8 a los 40 DDA. (Tratamiento con menor control).

## **Conclusión:**

A lo largo de los diferentes puntos evaluados en este trabajo, queda claro que el tamaño de la maleza es clave para la eficacia. Se pudo apreciar que una altura media del escapo floral de 15 cm es el estado de desarrollo de la maleza a partir del cual, los controles con herbicidas disminuyen en su eficacia.

En nuestro estudio, en lo que se refiere al tratamiento 9 al 21 fueron los que mejor resultado se obtuvo en cuanto a permanencia de la parcela libre de malezas en comparación con los demás tratamientos desde el 20 al 30 DDA, dependiendo de los principios activos y dosis utilizadas controlando desde el nacimiento a las malezas indeseables.

Luego de 30 DDA de evaluación comenzaron a reaparecer nuevas plántulas de *Echinochloa colona*, *Eleusine indica* y *Chloris* sp. Cabe aclarar que es un lote con elevada presión de este tipo de malezas.

Los tratamientos que se destacan son:

A los 7 días los tratamientos logran un control muy parcial de las malezas, observándose que se destacan los siguientes: 17, 18, 19, 20,21.

A los 20 días los tratamientos 17 y luego 9, 11, 12, 16, 18, 19,21. Los tratamientos 7, 8 muestran menores controles.

A los 40 días los tratamientos 17 y luego 11, 16,19.

Las malezas que se escapan a los tratamientos en bajos porcentajes son en especial “Maíz guacho” y *Conyza* spp (“rama negra”) con una altura de 20 a 30 cm.

## **Bibliografía:**

PAPA J.C., TUESCA D. y L. NISENSHON 2010. Control tardío de rama negra (*Conyza bonariensis*) sobre individuos sobrevivientes a un tratamiento previo con glifosato. INTA EEA Oliveros. Para mejorar la producción Soja 45:81-84.

NORRIS R. 1996. Morphological and phenological variation in barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) in California. *Weed Science* 44:804-814.

RAMAKRISHNAN P.S. 1960. Ecology of *Echinochloa colonum* Link. *Proceedings of the Indian Academy of Sciences* 11:73-92.

VENGRIS J., HILL F.R. and D.L. FIELD 1966b. Clipping and regrowth of barnyardgrass. *Crop Science* 6:342-344.

MICHAEL P.W. 1983. Taxonomy and distribution of *Echinochloa* species with special reference to their occurrence as weeds of rice. *Weed Control in Rice*. International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines. p. 291-306.

YABUNO T. 1983. Biology of *Echinochloa* species. *Proceeding of the Conference on Weed Control in Rice*, 31 August-4 September 1981, Philippines. International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines. p. 307-318.

STREHL T. and M. PAVAO VIANNA 1997. *Echinocloa colona* (L.) Link, o capim arroz em nossas lavouras. *Lavoura Arrozeira* 30:8-11.

RAHN E.M., SWEET R.D., VENGRIS J. and S. DUNN 1968. Life history studies as related to weed control in the Northeast. 5. Barnyardgrass. University of Delaware, Agricultural Research Station, *Bulletin* 368:1-46.