

Proyecto Malezas CREA

Módulos de evaluación para el manejo de malezas difíciles en sistemas agrícolas



Participan del proyecto:



Bayer CropScience



Agradecimientos

A Fernando Roggio, miembro CREA del Grupo Caroya, por prestar su establecimiento y su personal.

A Gustavo y Mario Monje, empleados del establecimiento por su gran colaboración y predisposición.

A la Ing. Agr. Roxana Gutiérrez por su colaboración en las recorridas y elaboración de planillas.

A las estudiantes de agronomía de la FCA que realizaron su pasantía en este ensayo: Denise Venier, Lucía Oliva, Nadia Gómez y Sofía Canafloglia.

A los CREAs en cuyos establecimientos estamos ensayando, por el fuerte compromiso y apoyo al proyecto.

A las regiones, por el compromiso y la actitud permanente de superación y crecimiento.

A las empresas **Bayer, DuPont, Dow, Adama, Nufarm y AgroSpray** que nos acompañan como sponsors.



Bayer CropScience



Región CREA: **Córdoba Norte**

Evaluación de distintas estrategias para el manejo de malezas difíciles en sistemas agrícolas

Responsable técnico: **Ing. Agr. Diego López**

Ing. Agr. Roxana Gutiérrez

Localidad: **Tres Esquinas, Córdoba.**

Establecimiento: **Fernando Roggio**

Malezas Drivers (target): ***Amaranthus hybridus* y gramíneas anuales**

Junio 2018

Objetivo

Durante las últimas tres campañas, y basándonos en los análisis de la Región CREA Córdoba Norte, *Amaranthus hybridus* ha tenido un incremento en su aparición en los lotes que va desde un 1% en la 14-15, pasando a 6% en la siguiente y llegando al 25% en la 16-17. Pero también tuvimos incremento de malezas gramíneas tales como *Eleusine*, *Chloris* y *Digitaria*. El objetivo del ensayo es evaluar distintas estrategias de barbechos cortos y presiembra para el control integral de yuyo colorado y gramíneas anuales.

Datos del lote

- * Cultivo, variedad a sembrar: Soja DM 4915 STS.
- * Fecha de siembra: 04/12/2017.
- * Densidad: 30 pl./m².
- * Distanciamiento entre hileras: 52 cm.
- * Cultivo antecesor: el ensayo se realizó sobre rastrojo de maíz temprano, el cual fue cosechado el 17/07/2017.

Diseño de las parcelas

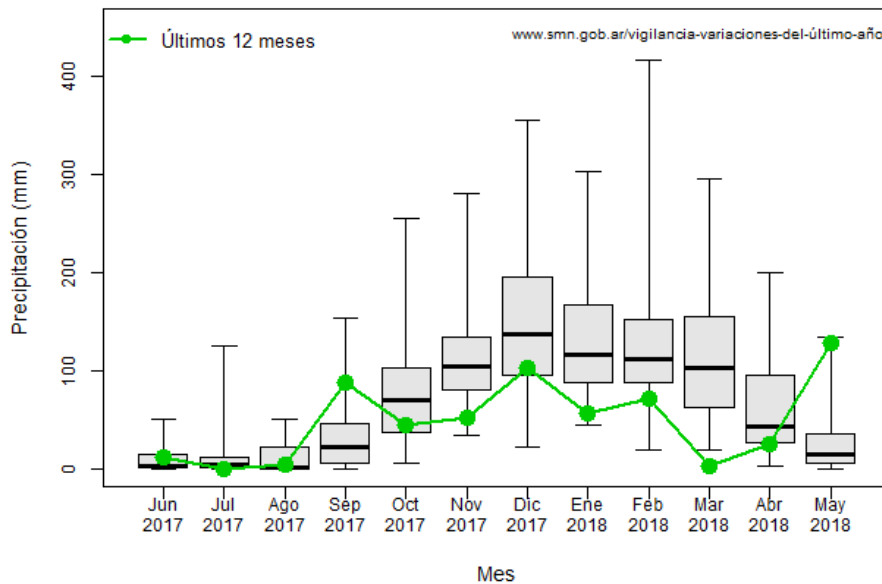
Cada parcela tenía una superficie 400 m² (8 m. de ancho x 50 m. de largo). Las parcelas testigos estaban ubicadas de forma contigua a las de cada tratamiento, con una superficie de 100 m² (2 m. de ancho x 50 m. de largo).



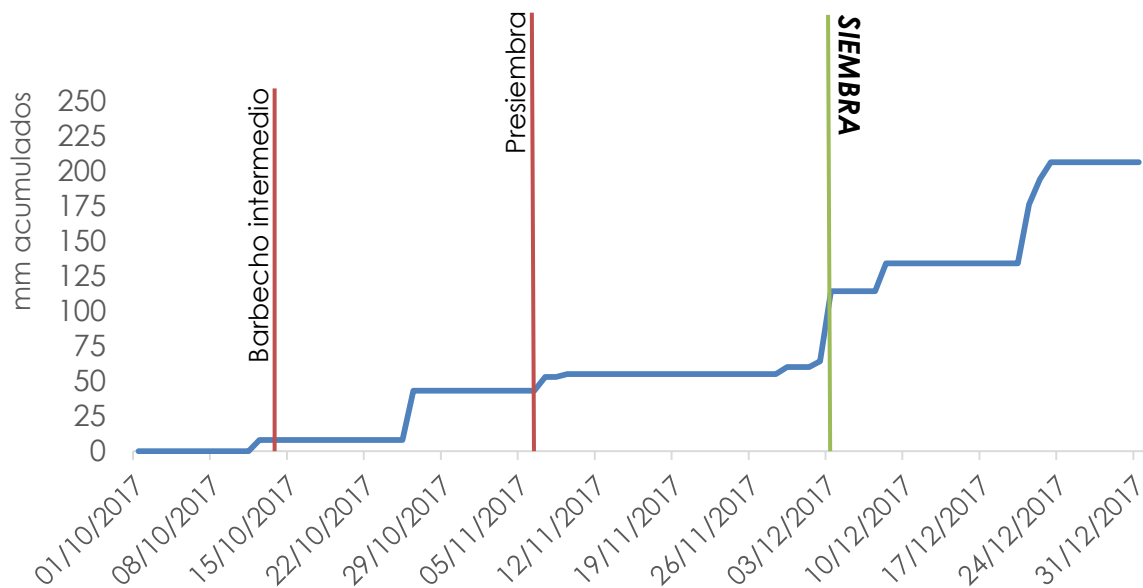
Datos climáticos

Precipitaciones (mm)

Según podemos observar en el siguiente gráfico, desde octubre 2017 hasta abril del corriente, las precipitaciones se ubicaron por debajo del promedio histórico anual (línea negra dentro de la caja), mientras que el mes de mayo superó ampliamente el promedio (línea verde).



Precipitaciones acumuladas a lo largo del ensayo (mm)



Estrategias químicas

Objetivo: el objetivo de las estrategias químicas planteadas fue evaluar su residualidad y eficacia en *Amaranthus hybridus* y gramíneas presentes en el lote. Se compararon distintas estrategias (combinación de herbicidas) en **dos bloques:** i) barbecho intermedio (estrategia 1 a 4), y ii) barbecho intermedio + barbecho corto (estrategia 5 a 13).

Est. N°	Barbecho intermedio	Barbecho Corto/Presiembra
	FA: 13/10/2017	FA: 08/11/17
Bloque 1	1 Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + Flumioxazin (150cc/ha) + S-metolaclor (1 lt/ha)
	2 Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Saflufenacil (40 gr/ha)	
	3 Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Carfentrazone (75 cc/ha)	
	4 Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Atrazina (800 gr/ha)	
Bloque 2	5 Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Saflufenacil (40 gr/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + [imazetapir + imazapir] (200 cc/ha) + Sulfentrazone (300 gr/ha) + S-metolaclor (1 lt/ha)
	6 Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Carfentrazone (75 cc/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + Sulfentrazone (300 gr/ha) + S+metolaclor (1 lt/ha)
	7 Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + [Paraquat + Diuron] (2 lt/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + [S-Metolacloro + Fomesafen] (3 lt/ha)
	8 Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Percutor (45 gr/ha) + Brodal (300 cc/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + Sencorex DÚO (1,3 kg/ha) + Acetoclor (1,2 lt/ha)
	9 Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Topgan (1,25 lt/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + Oxalis (0,15 lt/ha)
	10 Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Pirafufen (200 cc/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + [Flumioxazin + Piroxasulfone] (500 cc/ha)
	11	Glifosato (1,5 kg/ha) + Spider Xtra (33 gr/ha + 500 cc/ha)
	12 ESTRATEGIA CONTROL - Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + ZethaMaxx (650 cc/ha)
	13	Glifosato (1,5 kg/ha) + Ligate Besty (100 gr/ha + 300 gr/ha)

Todas las estrategias se aplicaron junto con coadyuvante de la línea **AgroSpray**.

- * Percutor: Thiencazabone + Iodosulfuron
- * Zethamaxx: [Flumioxazin + Imazetapir]
- * Sencorex DUO: [Metribuzin + Sulfentrazone]
- * Spider Xtra: [Diclosulam + Sulfentrazone]
- * Ligate Besty: [Sulfometuron + Clorimuron] + Sulfentrazone
- * Brodal: Diflufenican
- * Oxalis: Flumioxazin
- * Topgan: Imazaquin

Estrategias de Barbecho Intermedio – Bloque 1

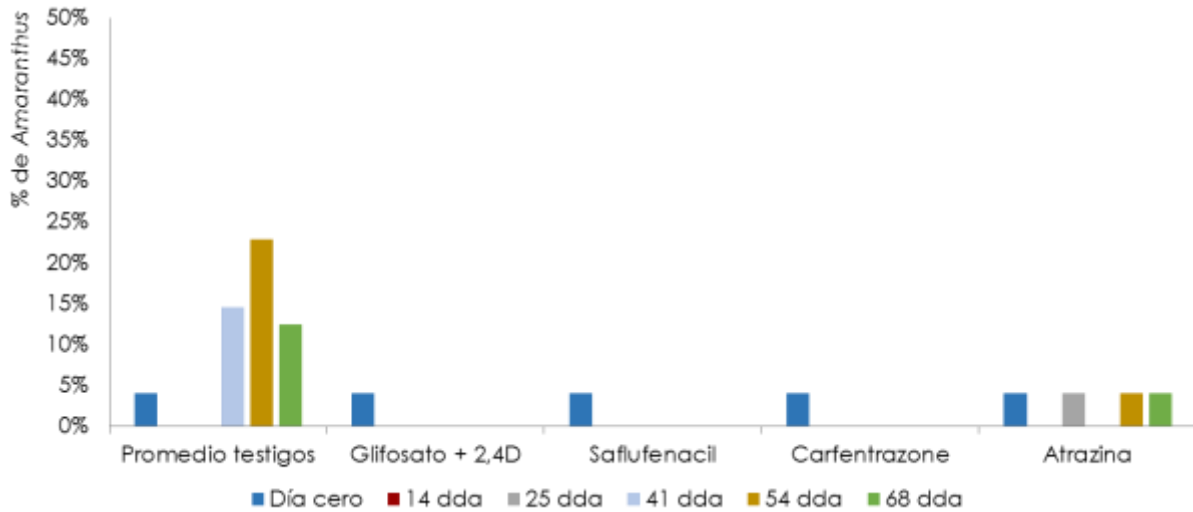
Con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de residuales temprano, en el primer bloque (estrategias 1 a 4) se evaluaron distintos productos para la puesta a cero del lote durante el Barbecho Intermedio (BI), el 13/10/2017.

Est. N°	Barbecho intermedio
	FA: 13/10/2017
1	Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha)
2	Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Saflufenacil (40 gr/ha)
3	Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Carfentrazone (75 cc/ha)
4	Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Atrazina (800 gr/ha)

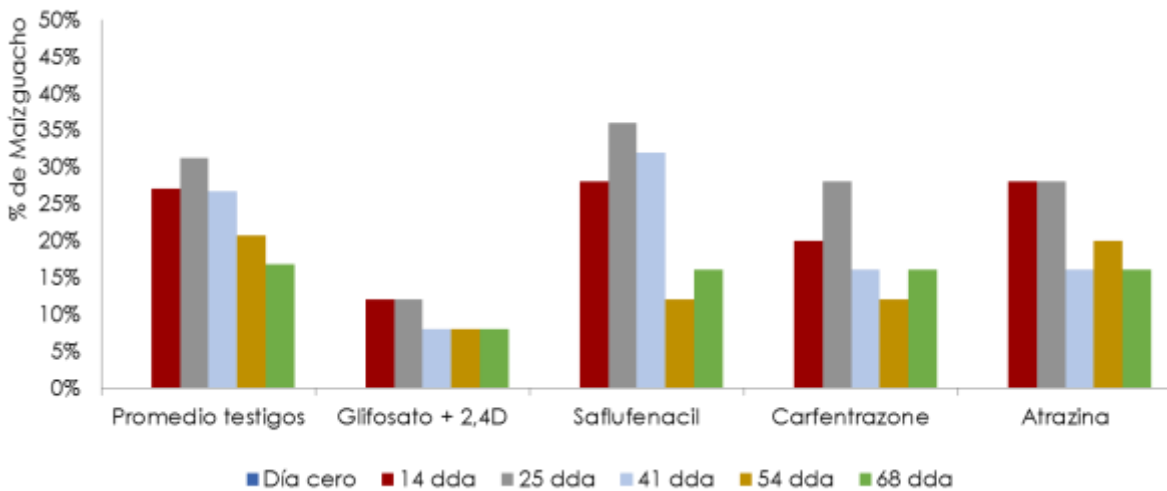
*Todas las estrategias se aplicaron junto con coadyuvante de la línea **AgroSpray**.

Posteriormente, estas estrategias se continuaron en presiembra (08/11/2017) con la combinación de herbicidas más usada en la zona como pre-emergente para las malezas objetivo del ensayo: **Glifosato 74,7%** (1,5 kg/ha) + **Flumioxazin** (150cc/ha) + **S-metolaclor** (1 lt/ha).

Frecuencia de *Amaranthus hybridus* (%) en las estrategias de Barbecho intermedio a lo largo del ensayo desde la aplicación de los mismos (Día cero).



Frecuencia de maíz guacho (%) en las estrategias de Barbecho intermedio a lo largo del ensayo desde la aplicación de los mismos (Día cero).



Aclaración: a partir del día 25 desde la aplicación (dda) de las estrategias de Barbecho intermedio se aplicaron los preemergentes, lo que pudo haber influido en los controles a partir de esa fecha.

Imágenes de las estrategias tomadas a los 54 días desde la aplicación del Barbecho Corto (06/12/2017)

Estrategia 1: Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4 D amina (1 lt/ha) – ESTRATEGIA CONTROL



En la estrategia 1 (estrategia control) se evaluaron los productos más utilizados en la región para poner el lote "a cero", con el objetivo de controlar las malezas presentes sin utilizar residuales. La parcela se mantuvo sin yuyo colorado hasta el final del ensayo y, por su parte, el testigo presentó baja frecuencia a partir de los 41 dda.

Estrategia 2: Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Saflufenacil (40 gr/ha)



En la estrategia 2 se puso a prueba un desecante de acción rápida (saflufenacil). Su efecto resultó muy bueno y se mantuvo sin yuyo colorado hasta el final del ensayo. El testigo correspondiente presentó baja frecuencia a partir de los 54 dda.

Estrategia 3: Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Carfentrazone (75 cc/ha)



La estrategia 3 tuvo como objetivo realizar un secado con un producto de acción un poco más lenta (carfentrazone). Esta se mantuvo sin *Amaranthus* hasta el final del ensayo, mientras que su testigo presentó alta frecuencia a partir de los 41 dda.

Estrategia 4: Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Atrazina (800 gr/ha)



La estrategia 4 se planteó buscando algo de quemado y residualidad. Esta combinación de herbicidas fue la menos eficiente, ya que a partir de los 25 dda comenzó a mostrar presencia de yuyo colorado, aunque esta se mantuvo baja hasta el final de las mediciones.

Conclusiones Barbecho intermedio – Bloque 1

En este bloque, la evaluación inicial (medida el día en que se aplicaron los productos) mostró un 4% de frecuencia de *Amaranthus hybridus* para todas las estrategias. Las estrategias 1 (control – Glifosato + 2,4 D amina) y 2 (Glifosato + 2,4 D amina + Saflufenacil) fueron las que mostraron mejores resultados, en donde se mantuvo con una presión baja de yuyo colorado.

Con respecto a las gramíneas, el maíz guacho fue la única que se pudo evaluar en forma constante en el lote ya que, por condiciones ambientales (principalmente ausencia de lluvias), había muy baja presión de *Eleusine* y *Digitaria*. El maíz guacho mostró frecuencias entre 10 y 30% a lo largo de todo el ensayo, sin observarse diferencias entre las estrategias ni con sus respectivos testigos. Esto puede deberse a que ninguna de las estrategias planteadas contaba con productos para el control residual de esta maleza.

Estrategias Barbecho intermedio + Barbecho corto/Pre siembra – Bloque 2

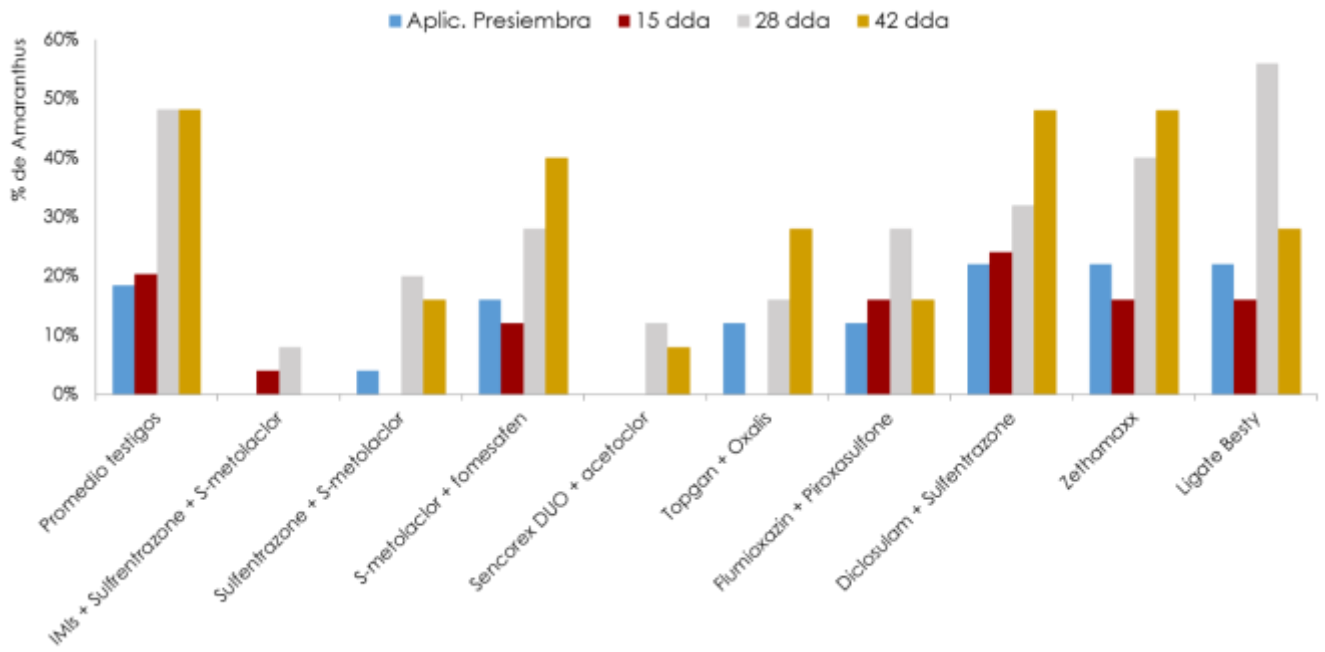
Objetivo: En el segundo bloque (estrategias 5 a 13) se evaluaron distintas combinaciones de herbicidas para intervenir en el Barbecho intermedio, complementándolo en Barbecho Corto. La aplicación de los productos de Barbecho Corto se pensó con el objetivo de que los mismos se incorporen días antes de la siembra, ingresando con su período de persistencia residual dentro del ciclo del cultivo, antes que la soja cubra el surco.

Est. N°	Barbecho intermedio	Barbecho Corto/Pre siembra
	FA: 13/10/2017	FA: 08/11/17
5	Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Saflufenacil (40 gr/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + [imazetapir + imazapir] (200 cc/ha) + Sulfentrazone (300 gr/ha) + S-metolaclor (1 lt/ha)
6	Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Carfentrazone (75 cc/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + Sulfentrazone (300 gr/ha) + S+metolaclor (1 lt/ha)
7	Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + [Paraquat + Diuron] (2 lt/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + [S-Metolacloro + Fomesafen] (3 lt/ha)
8	Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Percutor (45 gr/ha) + Brodal (300 cc/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + Sencorex DÚO (1,3 kg/ha) + Acetoclor (1,2 lt/ha)
9	Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Topgan (1,25 lt/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + Oxalis (0,15 lt/ha)
10	Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + Pirafufen (200 cc/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + [Flumioxazin + Piroxasulfone] (500 cc/ha)
11		Glifosato (1,5 kg/ha) + Spider Xtra (33 gr/ha + 500 cc/ha)
12	ESTRATEGIA CONTROL - Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha)	Glifosato (1,5 kg/ha) + ZethaMaxx (650 cc/ha)
13		Glifosato (1,5 kg/ha) + Ligate Besty (100 gr/ha + 300 gr/ha)

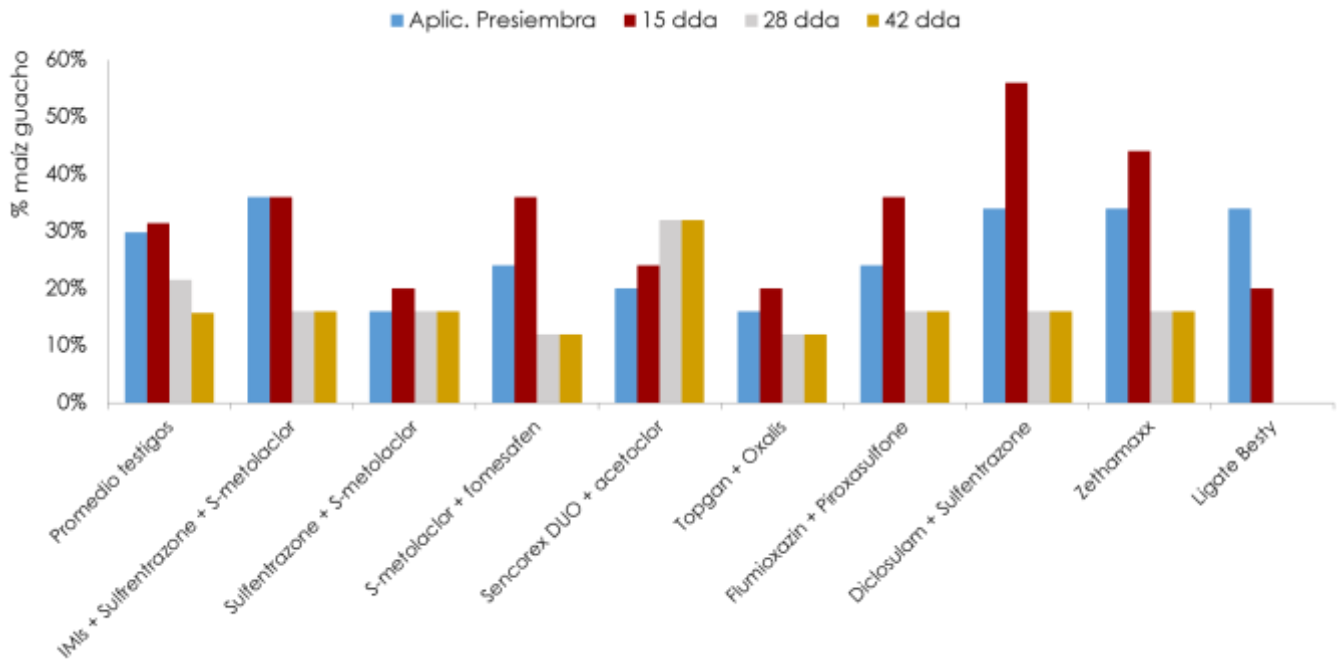
Todas las estrategias se aplicaron junto con coadyuvante de la línea **AgroSpray**.

- * Percutor: Thiencarbazono + Iodosulfuron
- * Brodal: Diflufenican
- * Topgan: Imazaquin
- * Sencorex DUO: [Metribuzin + Sulfentrazone]
- * Oxalis: Flumioxazin
- * Zethamaxx: [Flumioxazin + Imazetapir]
- * Ligate Besty: [Sulfometuron + Clorimuron] + Sulfentrazone
- * Spider Xtra: [Diclosulam + Sulfentrazone]

Frecuencia de *Amaranthus hybridus* (%) en las estrategias de Barbecho corto/presiembr a lo largo del ensayo desde la aplicación de los mismos.



Frecuencia de maíz guacho (%) en las estrategias de Barbecho corto/presiembr a lo largo del ensayo desde la aplicación de los mismos.



Imágenes de las estrategias tomadas a los 54 desde la aplicación del Barbecho Intermedio y 28 días desde la aplicación del Barbecho Corto (06/12/2017)

Estrategia 5:

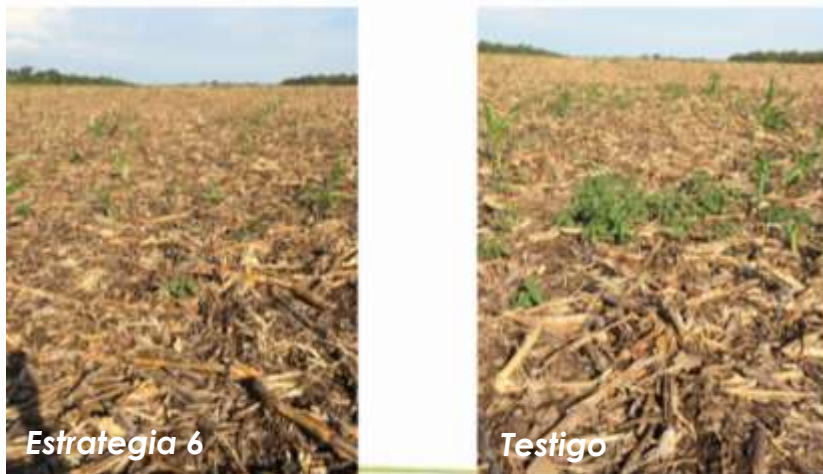
- B. Intermedio: Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + **Saflufenacil** (40 gr/ha)
- B. Corto: Glifosato (1,5 kg/ha) + **[imazetapir + imazapir]** (200 cc/ha) + **Sulfentrazone** (300 gr/ha) + **S-metolaclor** (1 lt/ha)



En la estrategia 5 se aplicó Saflufenacil en Barbecho Intermedio como desecante de acción rápida para la "puesta a cero". Posteriormente, en el Barbecho Corto, se incorporaron Imazetapir, Imazapir y S-metolaclor como residuales para el control de gramíneas y Sulfentrazone para yuyo colorado. Esta estrategia mostró un control del 50% de *Amaranthus* y maíz guacho hasta el final de las mediciones.

Estrategia 6:

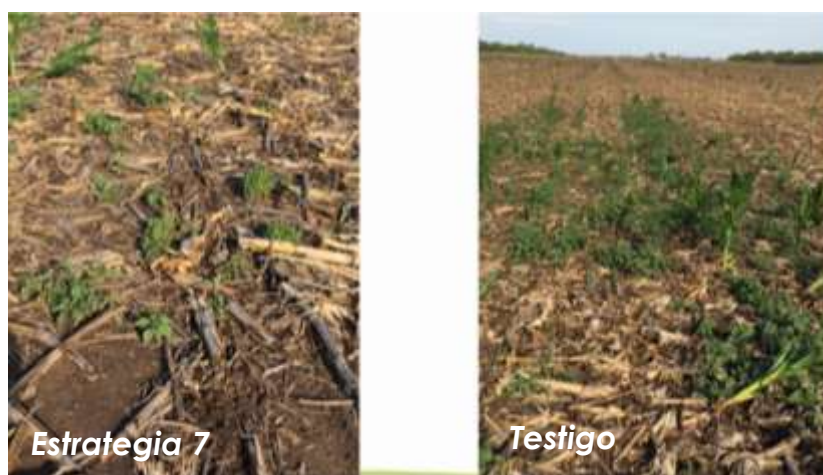
- B. Intermedio: Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + **Carfentrazone** (75 cc/ha)
- B. Corto: Glifosato (1,5 kg/ha) + **Sulfentrazone** (300 gr/ha)+ **S+metolaclor** (1 lt/ha)



Se aplicó Carfentrazone como desecante de acción un poco más lenta para la "puesta a cero" en Barbecho Intermedio. Luego, en el Barbecho Corto, se incorporó S-metolaclor como residual para gramíneas y Sulfentrazone para yuyo colorado. Esta estrategia logró el 50% de control de *Amaranthus*, pero no controló el maíz voluntario.

Estrategia 7:

- B. Intermedio: Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + [Paraquat + Diuron] (2 lt/ha)
- B. Corto: Glifosato (1,5 kg/ha)+ [S-Metolacloro + Fomesafen] (3 lt/ha)



En Barbecho Intermedio se aplicó paraquat junto con diuron como quemante con algo de persistencia. Luego, en Barbecho Corto se buscó controlar gramíneas con S-metolaclor y de yuyo colorado con Fomesafen. La estrategia mostró en general un buen control a los 25 dda del Barbecho Intermedio por efecto del diuron. A partir del Barbecho corto, se logró un control del 30% de *Amaranthus* y del 50% del maíz voluntario.

Estrategia 8:

- B. Intermedio: Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + **Percutor** (45 gr/ha) + **Brodal** (300 cc/ha)
- B. Corto: Glifosato (1,5 kg/ha) + **Sencorex DÚO** (1,3 kg/ha) + **Acetoclor** (1,2 lt/ha)



En esta estrategia se posicionaron residuales para hoja ancha tanto en el Barbecho intermedio (Diflufenican + Percutor) como en el Barbecho Corto (metribuzin + sulfentrazone). Esta estrategia logró controlar un 75% de Yuyo colorado, aunque no logró controlar el maíz guacho.

Estrategia 9:

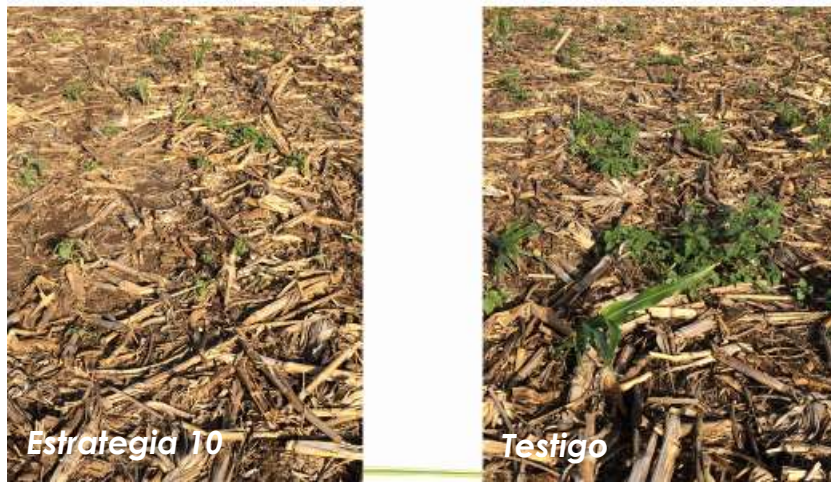
- B. Intermedio Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + **Topgan** (1,25 lt/ha)
- B. Corto: Glifosato (1,5 kg/ha) + **Oxalis** (0,15 lt/ha)



En este caso se buscó conseguir una adecuada persistencia en gramíneas con Topgan (imazaquin) en Barbecho intermedio, y un adecuado control de yuyo colorado con Oxalis (flumioxazin) en la segunda etapa. En esta estrategia se logró un control del 100% en *Amaranthus* a los 15 dda del Barbecho intermedio y del 50-60 % hacia el final del ensayo. En cuanto al maíz guacho, se logró controlarlo en un 75% a los 54 dda.

Estrategia 10:

- B. Intermedio Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) + **Topgan** (1,25 lt/ha)
- B. Corto: Glifosato (1,5 kg/ha) + **Oxalis** (0,15 lt/ha)



En esta estrategia se buscó la acción quemante con pirafufen en el Barbecho Intermedio. Posteriormente, en Barbecho Corto, se buscó la acción residual del flumioxazin y piroxasulfone. Con esta estrategia se logró controlar el 75% del *Amaranthus* presente, mientras que en maíz guacho no se logró efecto alguno.

En las estrategias 11, 12 y 13 se probaron los activos comúnmente utilizados en la zona para llevar el lote “a cero”: Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha), en Barbecho Intermedio. Estos se continuaron en Barbecho corto con la aplicación de distintas combinaciones de herbicidas, con el objetivo de lograr un control eficaz de gramíneas y yuyo colorado con efecto residual.

Estrategia 11:

- B. Intermedio: Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) – ESTRATEGIA CONTROL
- B. corto: Glifosato (1,5 kg/ha) + **Spider Xtra** [Diclosulam (33 gr/ha) + Sulfentrazone (500 cc/ha)] en Barbecho corto.



El BC del tratamiento 11 se realizó con diclosulam y sulfentrazone, fue el tratamiento más afectado por la no ocurrencia de lluvias ya que no ingresaron los productos y las malezas no pudieron ser controladas.

Estrategia 11:

- B. Intermedio: Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) – ESTRATEGIA CONTROL
- B. corto: Glifosato (1,5 kg/ha) + **ZethaMaxx** (650 cc/ha)



En la estrategia 12 se puso a prueba la aplicación de Zethamaxx (imazetapir + flumioxazin) en Barbecho corto. Se logró controlar yuyo colorado en un 60% a los 15 desde la aplicación del Barbecho corto, por su acción postemergente, y demoró su aparición, pero luego no controló los nacimientos por no poder ingresar a tiempo al suelo. Sin embargo, en maíz guacho resultó inconsistente.

Estrategia 11:

- B. Intermedio: Glifosato (1,5kg/ha) + 2,4D amina (1 lt/ha) – ESTRATEGIA CONTROL
- B. corto: Glifosato (1,5 kg/ha) + **Ligate Besty** (100 gr/ha + 300 gr/ha)



En cuanto a la estrategia 13, se posicionó con Sulfentrazone, Clorimuron y Sulfometuron. Esta no mostró control sobre yuyo colorado, posiblemente porque el producto no se incorporó al suelo. Por su parte, se destacó su eficacia sobre el control del maíz guacho por la acción postemergente y luego residual del sulfometuron.

Conclusiones Barbecho intermedio + Barbecho corto/Pre siembra – Bloque 2

Posterior a la aplicación de las estrategias de Barbecho Corto pasaron 21 días sin registrarse precipitaciones, y las próximas fueron escasas (5 mm). A los 25 días desde la aplicación ocurrió una precipitación de 50mm que permitió la incorporación y activación de los principios activos. Esta situación pudo haber comprometido a las estrategias planteadas. Sin embargo, en este momento se destacaron aquellas estrategias que contenían activos con acción postemergente además de residual, como el caso de flumioxazin para el control de yuyo colorado (estrategia 9) y sulfometuron para el control de hoja angosta (estrategia 13).

Conclusiones Generales del ensayo:

Las estrategias que se plantean como una ayuda tecnológica al control de malezas muchas veces se ven afectadas por condiciones climáticas desfavorables. Particularmente en este ensayo, el mayor énfasis de casi todas las opciones estaba puesto en la posición de las estrategias de Barbecho Corto, para entrar en el cultivo con un manto mayor de protección. Sin embargo, tal como se mencionó anteriormente, al no registrarse las precipitaciones necesarias para incorporar los principios activos, no se obtuvo el resultado esperado, destacándose así las moléculas incorporadas efectivamente en el Barbecho Intermedio.

Otros aprendizajes:

Al discutir con las empresas involucradas durante la recorrida del ensayo, se logró el consenso de seguir trabajando con los activos residuales buscando las fechas más probables de incorporación de dichas moléculas para que así logren un buen accionar. Esta campaña, y no solamente en el ensayo, se dio esta característica de falta de lluvias, que llevaron a los productores a tener que efectuar otras medidas de control, postemergentes y con alguna afección al cultivo emergido.