



PROYECTO
MALEZAS

“Módulo de evaluación de estrategias para el manejo de *Amaranthus spp.* en Maíz y Soja”

Región CREA: **Centro**

Responsables Técnicos:

-Ing. Agr. **Máximo Camuyrano**

-Ing. Agr. **Laura Franchino**

-Ing. Agr. **Emiliano Zarratea**

Localidad: **General Levalle (Córdoba)**

Establecimiento: **“La Escondida”**

Malezas Driver: ***Amaranthus spp.***

Julio 2022



syngenta



AgroSpray

FMC | An Agricultural
Sciences Company

YPF
agro


SUMITOMO CHEMICAL



Objetivos:

Los ensayos establecidos en el módulo tuvieron como objetivo evaluar estrategias de sistema y químicas para el manejo y control de *Amaranthus spp.* en los cultivos de soja y maíz. Las estrategias de sistema fueron diferentes antecesores, barbecho químico o cultivo de servicio; mientras que las estrategias químicas incluyeron herbicidas aplicados en preemergencia y/o postemergencia de los cultivos.

Materiales y métodos:

- Ensayo Soja:

Para la realización de este ensayo, el 16 de noviembre de 2021 se sembró la variedad DM 46E21 sobre un barbecho de maíz tardío con Centeno como cultivo de servicio. La densidad utilizada fue de 50 semillas/m², a una distancia entre hileras de 42 cm y con una fertilización de 35 kg/ha de Super Fosfato Simple (SPS). El cultivo de servicio Centeno fue sembrado (siembra aérea) a una densidad de 40 kg/ha en marzo y secado con 1.5 kg/ha de Control Max el 30 de agosto de 2021.

Durante el barbecho (5/10/2021) se aplicó en el sector con cobertura: Glifosato 79.2% 2 kg/ha; Sulfato de Amonio: 2 kg/ha; 2,4 D: 1 lts/ha; Aceite Version: 0,5 lts/ha; Full Control: 0,045 lts/ha, y en el sector sin cobertura: Glifosato 1,4 kg/ha; 2,4 D: 0,8 lts/ha; Harrier: 0,07 lts/ha y Full Control: 0,045 lts/ha. La diferencia de dosis de glifosato y 2.4 D y la incorporación de Sulfato de Amonio en el caso del sector con cultivo de servicio se debió a la presencia de rama negra y ocucha.

Para el Reseteo previo a la aplicación de los tratamientos, el 12/10/21, se aplicó: Control Max 1 kg/ha + Heat 0,035 kg/ha + Full Control 0,045 lts/ha + Fighters 0,021 lts/ha.

Los tratamientos fueron aplicados tanto en parcelas sobre cultivo de servicio, como sobre barbecho químico en la misma fecha. Las estrategias preemergentes se aplicaron el 10 de noviembre, mientras que las estrategias postemergentes se aplicaron el 28 de diciembre.

- Ensayo Maíz

Para la realización de este ensayo, el 7/12/2021 se sembró el híbrido P2021 (Pioneer) sobre un barbecho de Soja con Centeno como cultivo de servicio. La densidad utilizada fue de 6.7 semillas/m², fertilizado con 80 kg/ha de Arrancador 405 y 50 kg/ha de Urea, a un distanciamiento entre hileras de 0.52. El cultivo de servicio Centeno fue sembrado el 7/5/21 con sembradora a 21 cm de distancia entre hileras, con la variedad Quehue de ciclo corto y secado el 19/10/2021 (Barbecho químico).

Durante este barbecho químico realizado en ambos sectores (cultivo de servicio y barbecho químico) el 19/10 se aplicó: Glifosato: 1,35 kg/ha; 2,4D: 0,8 lts/ha; Harrier: 0,07 lts/ha; + Atrazina 90%: 1,5 kg/ha y Full Control: 0,045 lts/ha.

Para el Reseteo previo a la aplicación de los tratamientos, el 1/12/21 se aplicaron 2 lts/ha de Paraquat.

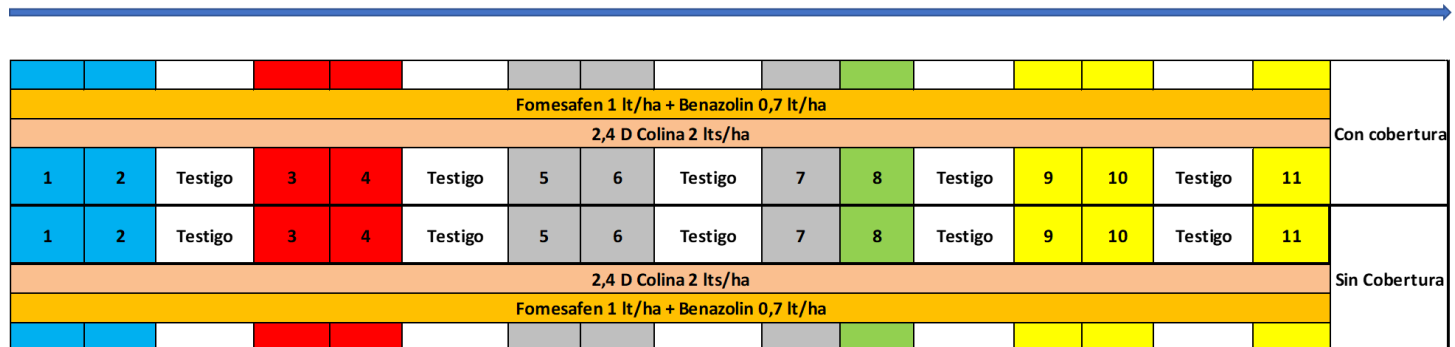
Los tratamientos fueron aplicados tanto en parcelas sobre cultivo de servicio, como sobre barbecho químico en la misma fecha. Las estrategias preemergentes se aplicaron el 1 de diciembre, mientras que las estrategias postemergentes se aplicaron el 29 de diciembre.

Diseño experimental y croquis del ensayo

- Ensayo Soja
 - Croquis

Esquema del Ensayo

NORTE



Preemergentes		Postemergentes	
1	FMC	1	PROPIO
2	FMC	2	PROPIO
3	BAYER		
4	BAYER		
5	BASF		
6	BASF		
7	BASF		
8	SUMIMOTO		
9	PROPIO		
10	PROPIO		
11	PROPIO		

- Estrategias (Tabla1)

Estrategias de Preemergencia: FA: 10/11/21				
		Producto	Principio Activo	Dosis (grs-cc/ha)
FMC	T1	Capaz 50	Sulfentrazone 50%	450
		S-Metolacoloro	S-Metolacoloro 96%	1350
		Biofusion	Lectina de Soja Microemulsionada	200
	T2	Capaz 50	Sulfentrazone 50%	450
		Command 36	Clomazone	1750
		Biofusion	Lectina de Soja Microemulsionada	200
TESTIGO				
BAYER	T3	Flumyzin	Flumioxazin 48%	150
		Harness	Acetoclor 90%	1300
	T4	Sencorex Duo	Sulfentrazone + Metribuzin	550
		Harness	Acetoclor 90%	1300
TESTIGO				
BASF	T5	Zidua	Pyroxasulfone	160
		Heat	Saflufenacil	35
		Sulfentrazone	Sulfentrazone	350
	T6	Zidua Pro	Pyroxasulfone	600
		Heat	Saflufenacil	35
TESTIGO				
BASF	T7	Zidua	Pyroxasulfone	160
		Heat	Saflufenacil	35
		Flumioxazin	Flumioxazin	150
SUMITOMO	T8	Zethamaxx	Flumioxazin 10% + Imazetapir 21,2%	650
		S-Metolacoloro	S-Metolacoloro	1200
TESTIGO				
CAMPO	T9	Zidua	Pyroxasulfone	200
		Heat	Saflufenacil	35
		Sulfentrazone	Sulfentrazone	400
	T10	Zidua	Pyroxasulfone	160
		Heat	Saflufenacil	35
		Sulfentrazone	Sulfentrazone	400
TESTIGO				
CAMPO	T11	Capaz 50	Sulfentrazone	400
		Dual Gold	S-Metolacoloro	1000

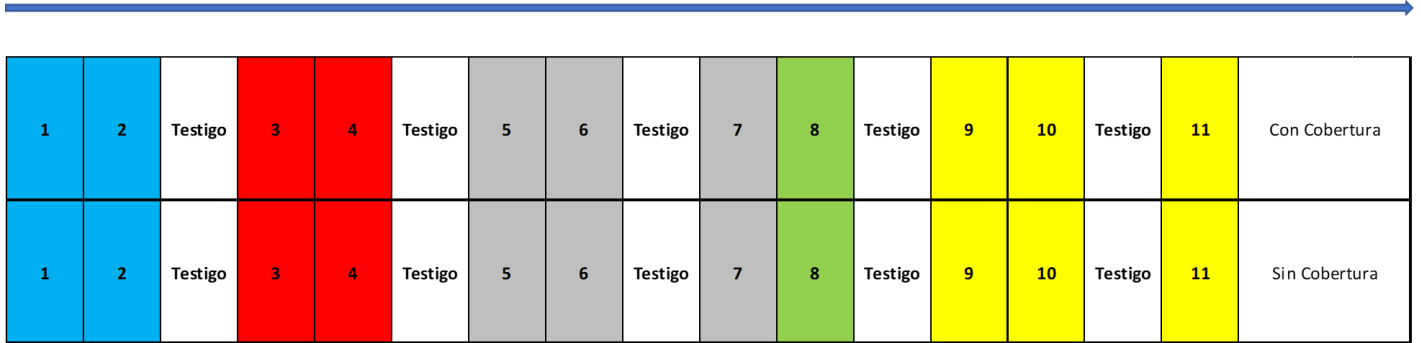
Estrategias de Postemergencia FA: 28/12/2021

CAMPO		Producto	Principio Activo	Dosis (grs-cc/ha)
		T1	2,4 D Colina	2,4 D Colina
	T2	Fomesafen Benzalon	Fomesafen Benazolin	1000 700

Tabla 1: Estrategias de Pre y Postemergencia.

- Ensayo Maíz
 - Croquis

NORTE



TRATAMIENTOS	
	1 FMC
	2 FMC
	3 BASF
	4 BASF
	5 SUMIMOTO
	6 SYGENTA
	7 SYGENTA
	8 CAMPO PROPIO
	9 BAYER
	10 BAYER
	11 BAYER

- Estrategias (Tabla2):

Estrategias de Preemergencia en Maíz. FA: 1/12/2021				
		Producto	Principio Activo	Dosis (gr-cc/ha)
FMC	T1	Teliron 75 WG	Teliron 75	1300
		S-Metolacloro	S-Metolacloro 96%	1350
		Biofusión	Lectina de Soja Microemulsionada	200
	T2	Experimental	Experimental	2500
		Biofusión	Lectina de Soja Microemulsionada	200
TESTIGO				
BASF	T3	Zidua	Pyroxasulfone	160
		Heat	Saflufenacil	35
		Atrazina	Atrazina	1500
	T4	Zidua	Pyroxasulfone	200
		Heat	Saflufenacil	35
		Atrazina	Atrazina	1500
TESTIGO				
SUMITOMO	T5	Sumyzin TMax	Terbutilazina	2000
		Chronatol	Chronatol	1200
SYGENTA	T6	Acuron	Acuron	1000
		Dual Gold	S-Metolacloro	1200
TESTIGO				
SYGENTA	T7	Acuron	Acuron	1000
		Atrazina	Atrazina	1500
CAMPO	T8	Atrazina	Atrazina	1650
		Dual Gold	S-Metolacloro	1000
TESTIGO				
BAYER	T9	Adengo	Adengo	350
		Guardian	Acetoclor 90%	2000

Estrategias de Postemergencia FA: 29/12/2021 (en V2)				
		Producto	Principio Activo	Dosis (gr-cc/ha)
BAYER	T10	Adengo	Adengo	350
		Atrazina	Atrazina	1000
TESTIGO				
BAYER	T11	Laudis	Laudis	350
		Atrazina	Atrazina	1500

Tabla 2: Estrategias de Pre y Postemergencia.

Resultados

El clima durante la campaña 2021/22

Durante los meses de octubre a marzo en el Establecimiento La Escondida se acumularon 841 mm (Gráfico 1), partiendo de un octubre de bajas precipitaciones, manteniéndose luego por encima del promedio mensual (registrado en los últimos 7 años) los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero con 199, 182, 184 y 156 mm respectivamente, disminuyendo en marzo con un acumulado de 93 mm vs 120 (grafico 2).

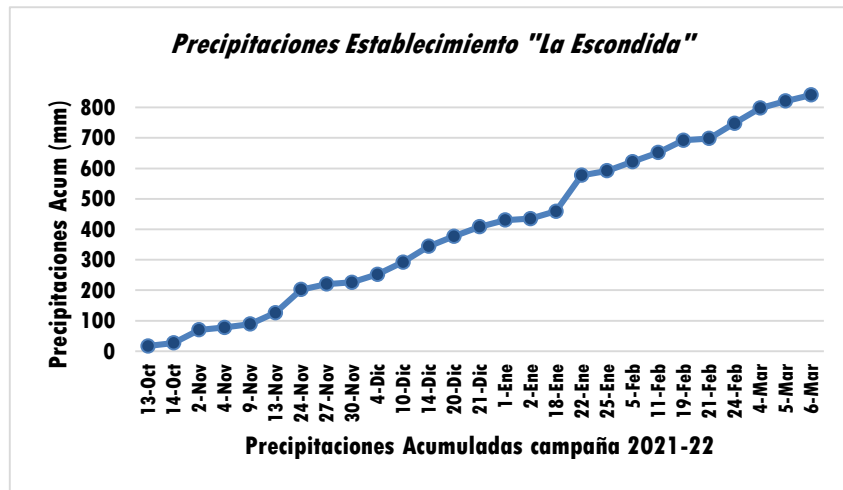


Gráfico 1: Precipitaciones acumuladas durante la realización de los ensayos.

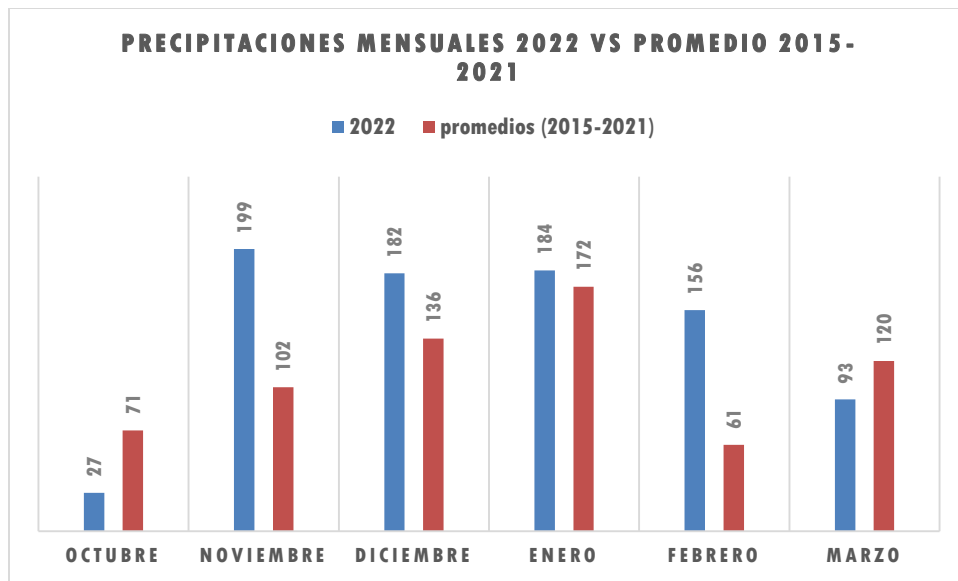


Gráfico 2: Precipitaciones totales mensuales 2022 vs 2015-2021.

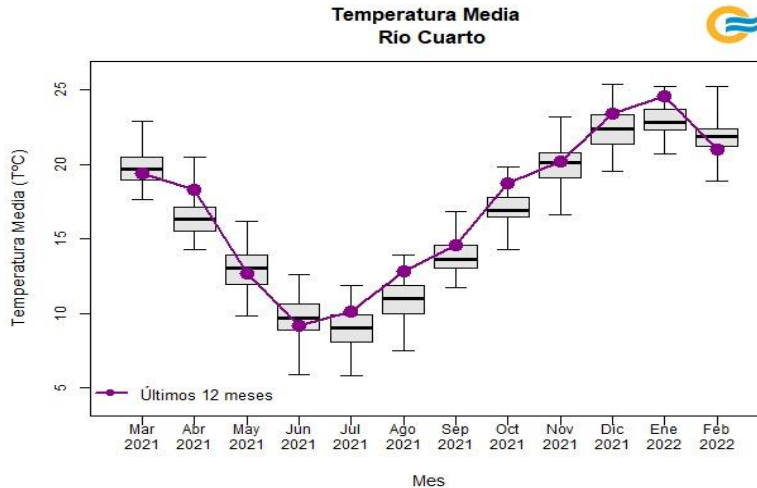


Gráfico 4: Temperaturas medias en Río Cuarto.

Desempeño de las estrategias puestas a prueba

- **Ensayo Soja:**
 - **Preemergentes y Postemergentes:**

La frecuencia de *Amaranthus spp.* en el sector sobre barbecho químico fue de un 50% a los 20 días desde la aplicación (DDA) de las estrategias preemergentes, mientras que a los 62 DDA se llegó a un 62% de presencia de la maleza driver. En cambio, el sector sobre cultivo de servicio, solo se registró un 10 % de *Amaranthus spp.* a los 20 DDA, incrementando a un 38 % a los 56 DDA de la aplicación de los herbicidas preemergentes (Grafico 5).

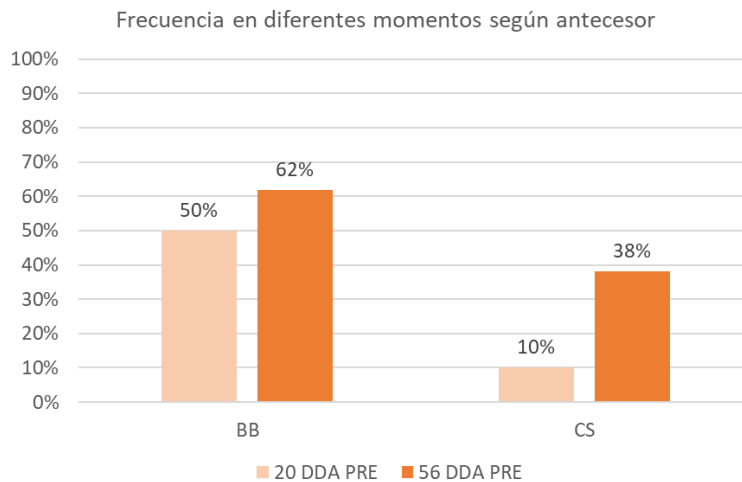


Gráfico 5: Evolución de frecuencia de *Amaranthus spp.* según el antecesor, barbecho químico o cultivo de servicio, en el cultivo de soja. Valores promedio de los diferentes tratamientos químicos realizados sobre cada antecesor.

Si observamos los tratamientos de preemergencia con relación a las parcelas testigos encontramos una frecuencia de 66% vs 41 % respectivamente a los 56 DDA, disminuyendo a un 19 % luego de las aplicaciones de POE (Gráfico 6).

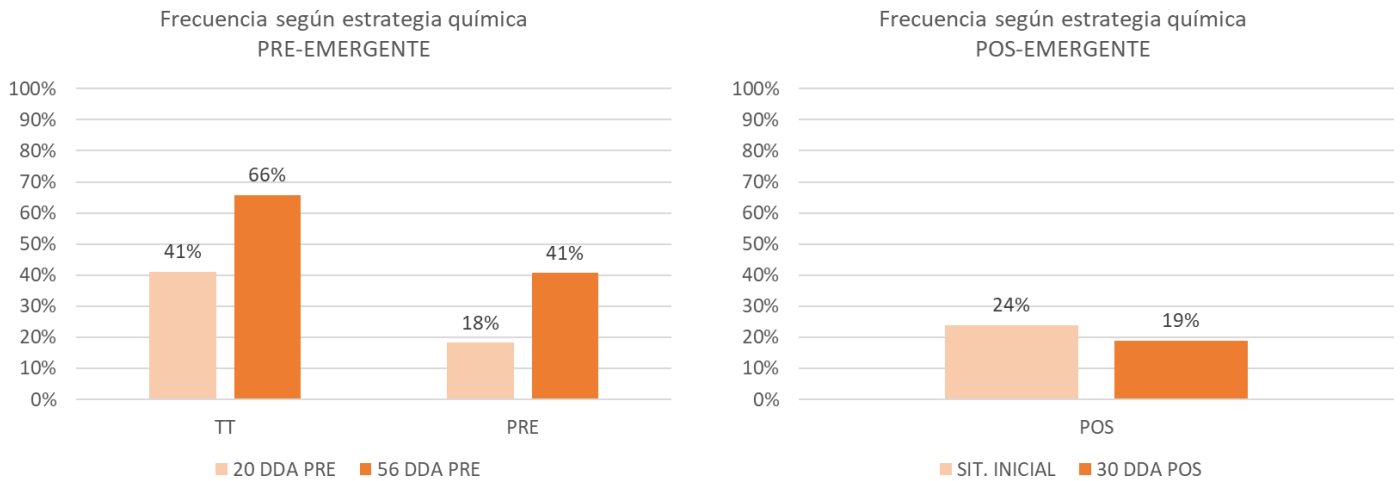


Gráfico 6: Valores promedio de frecuencia de *Amaranthus spp.* para los tratamientos de preemergencia, postemergencia y los testigos sin aplicación de herbicidas

○ Rendimientos soja:

En el siguiente gráfico podemos ver los rendimientos obtenidos en el cultivo de soja, para los distintos tratamientos y parcelas testigo, en los sectores con antecesor cultivo de servicio como barbecho químico (Gráfico 7).

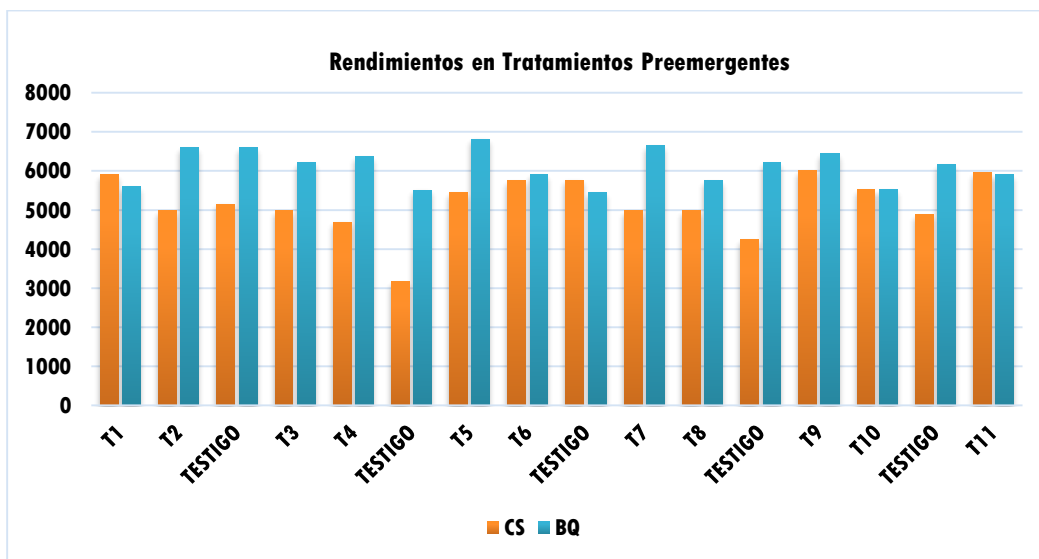


Gráfico 7: Rendimiento del cultivo de Soja en diferentes tratamientos químicos preemergentes, y antecesores.

- **Ensayos maíz:**
 - **Preemergentes y Postemergentes**

La frecuencia de *Amaranthus spp.* registrada en el sector con barbecho químico fue de 31% a los 20 DDA, llegando al 49% a los 56 DDA; mientras que en el sector con cultivo de servicio se registró solo un 6% a los 20 DDA, llegando al 32% a los 56 DDA. Por otro lado, las parcelas testigo nos muestran una diferencia de 73% vs 9% de frecuencia de *Amaranthus spp.* en el monitoreo de los 20 DDA, y 84% vs 48% en el monitoreo de 56 DDA, sobre barbecho químico y cultivo de servicio, respectivamente (Gráfico 8).

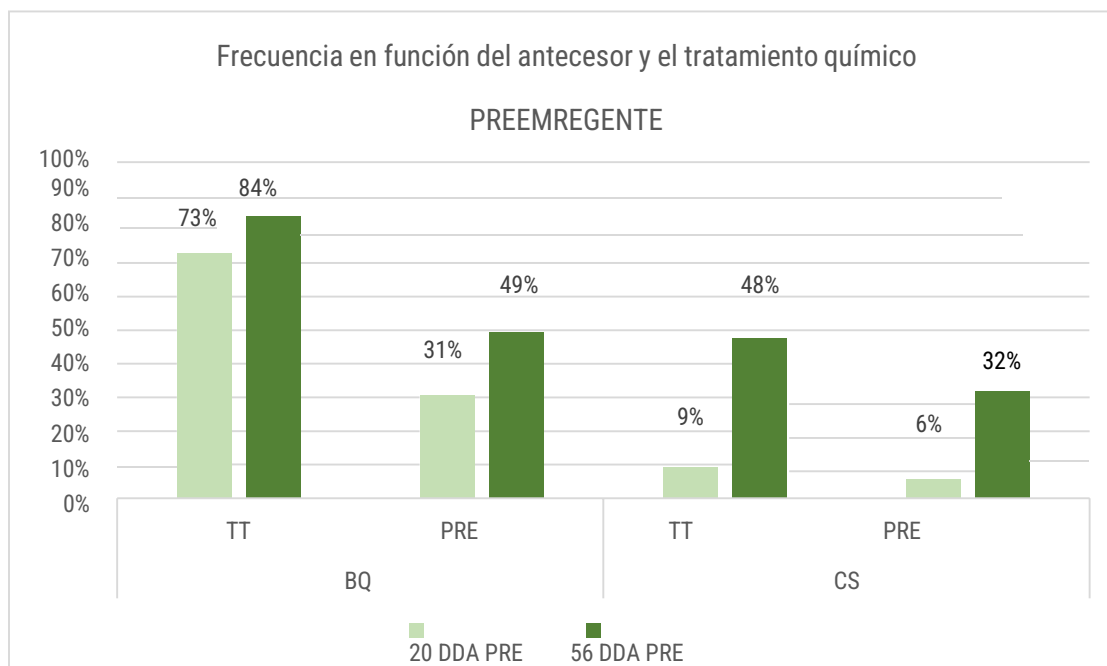


Gráfico 8: Valores promedio de frecuencia de *Amaranthus sp.* en parcelas donde se aplicaron tratamientos químicos de preemergencia en el cultivo de maíz, según antecesor y tiempo desde la aplicación.

En cuanto a los tratamientos de Postemergencia se vuelve a notar una diferencia a favor del sector con antecesor Centeno con una frecuencia menor, tanto al momento de la aplicación (12% vs 36% sobre barbecho químico) como a los 20 DDA (14% vs 24 sobre barbecho químico) (Gráfico 9).

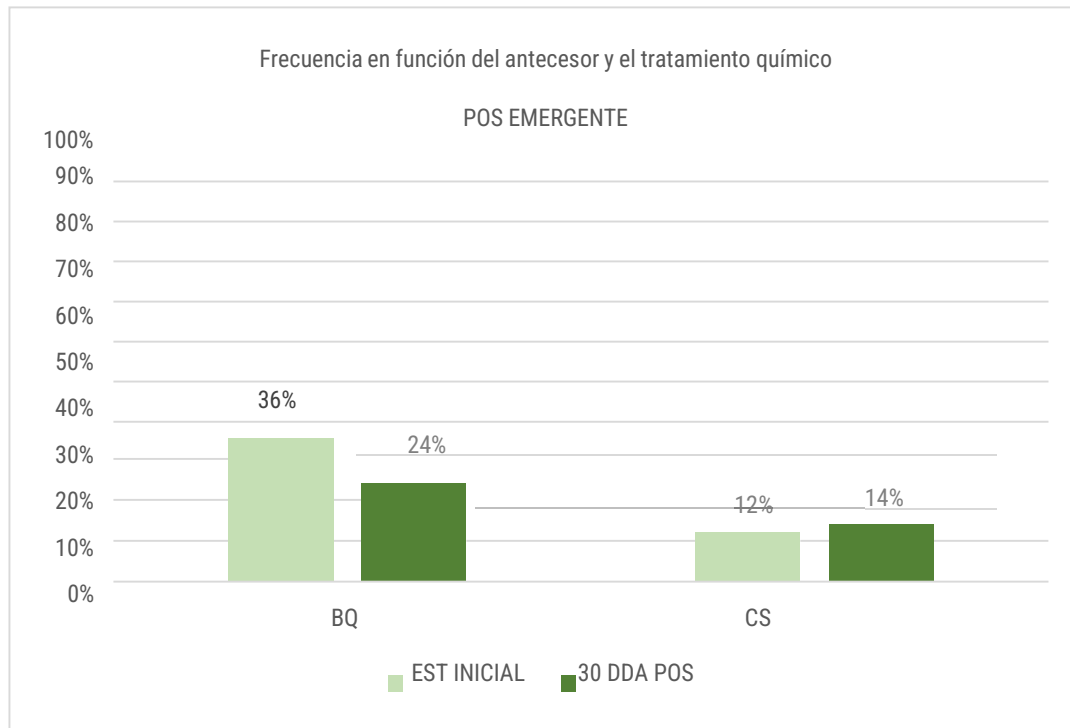


Gráfico 9: Valores promedio de frecuencia de *Amaranthus* sp. en parcelas donde se aplicaron tratamientos químicos de postemergencia en el cultivo de maíz, según antecesor y tiempo desde la aplicación

Indicadores Ambientales

Mediante el Sistema de Indicadores Ambientales de Gestión Ambiental CREA, se calculó el uso de fitosanitarios por banda toxicológica según SENASA y el EIQ (Índice de Impacto Ambiental) para los diferentes tratamientos pre y post emergentes (o combinación de ambos) en soja y maíz. El índice de impacto ambiental EIQ es un valor numérico y adimensional que permite evaluar el impacto ambiental de los fitosanitarios y surge del promedio de tres componentes: Riesgo del trabajador, Riesgo del consumidor, Riesgo Ecotoxicológico (ER). Para todos los casos, NO se consideraron los productos utilizados por igual en todo el lote; es decir, no se consideraron los herbicidas utilizados para el reseteo, los aceites y otro tipo de coadyuvantes, ni tampoco los fungicidas e insecticidas aplicados. El tratamiento 2 en maíz con el preemergente experimental no fue incluido en la evaluación ambiental por carecer de información de su principio activo.

Estos indicadores pueden utilizarse en la toma de decisiones de manejo de los cultivos. La comparación entre valores de rendimiento alcanzados según estrategia y los valores de EIQ obtenidos, permite observar *a priori* cuáles son los tratamientos que a menor EIQ o caracterización toxicológica (Ej.: banda verde y azul vs banda amarilla) presentaron un mayor rendimiento y considerar esta información como un dato más

dentro de nuestro análisis a la hora de seleccionar estrategias futuras de alta eficacia (rendimiento y % de control), con mejores características en cuanto a su comportamiento ambiental.

Indicadores en Soja:

Los kg/ha totales de principio activo (PA) por tratamiento obtenidos muestran gran variabilidad. Se observa ausencia de clase toxicológica *Ia* y *Ib* (banda roja) en todos los tratamientos (Gráfico 10).

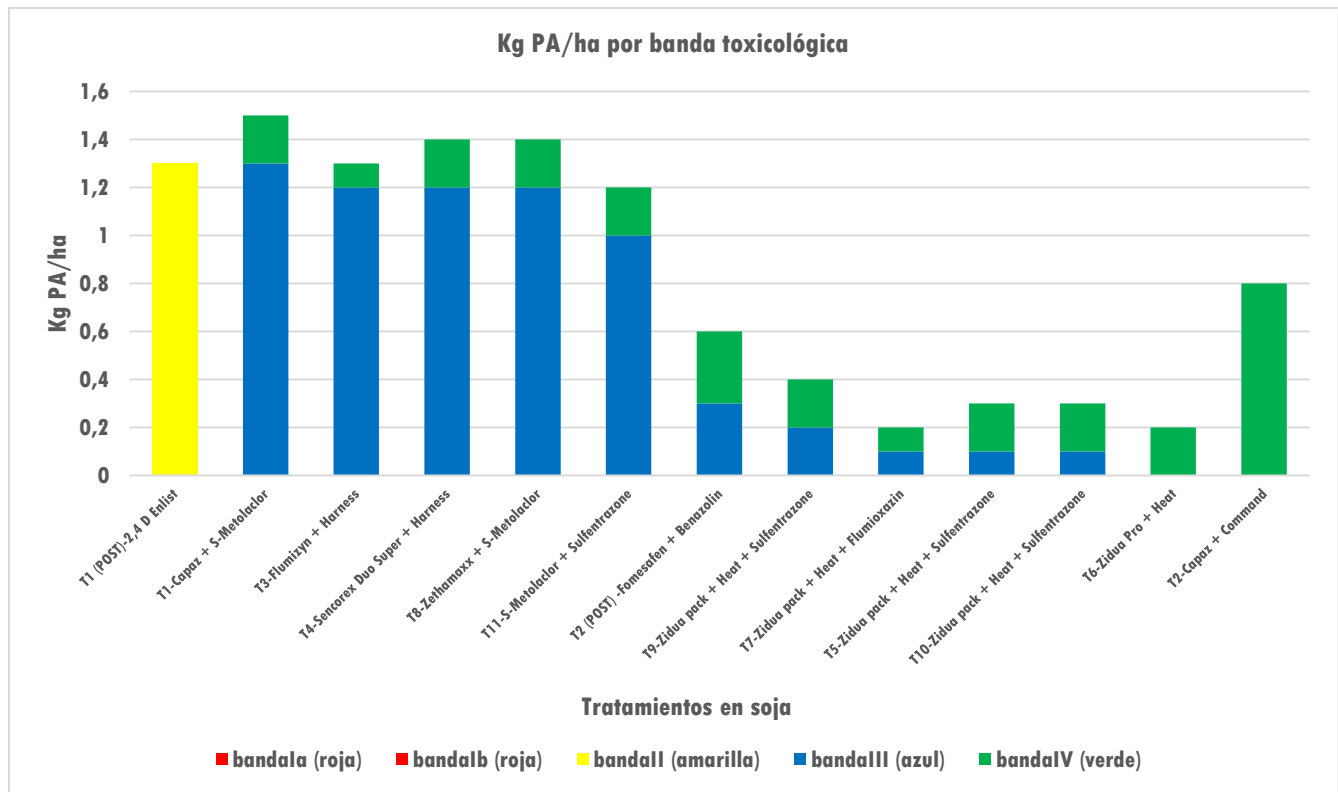


Gráfico 10: Cantidad de principio activo (PA, kg/ha), disgregado por banda toxicológica (SENASA), para cada tratamiento pre y postemergente, ordenados de mayor a menor contenido de banda amarilla y azul.

Indicadores en Maíz:

Los kg/ha totales de principio activo (PA) por tratamiento obtenidos muestran variabilidad, aunque no tan marcada como en el caso de tratamientos en soja. Se observa ausencia de clase toxicológica *Ia* y *Ib* (banda roja) en todos los tratamientos (Gráfico 11). En el caso de EIQ, también se observa variabilidad entre los tratamientos con extremos de más del doble de impacto (Gráfico 12).

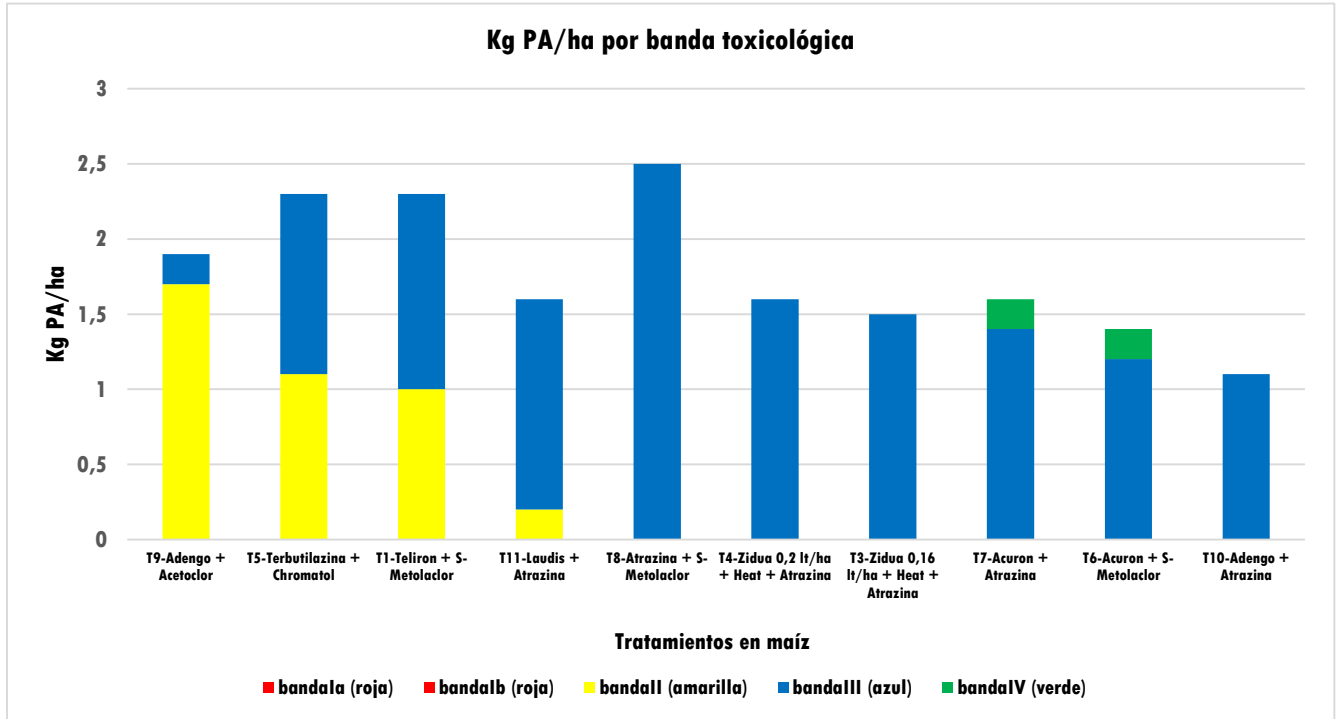


Gráfico 11: Cantidad de principio activo (PA, kg/ha), disgregado por banda toxicológica (SENASA), para cada tratamiento pre y post emergente, ordenados de mayor a menor contenido de banda amarilla y azul.

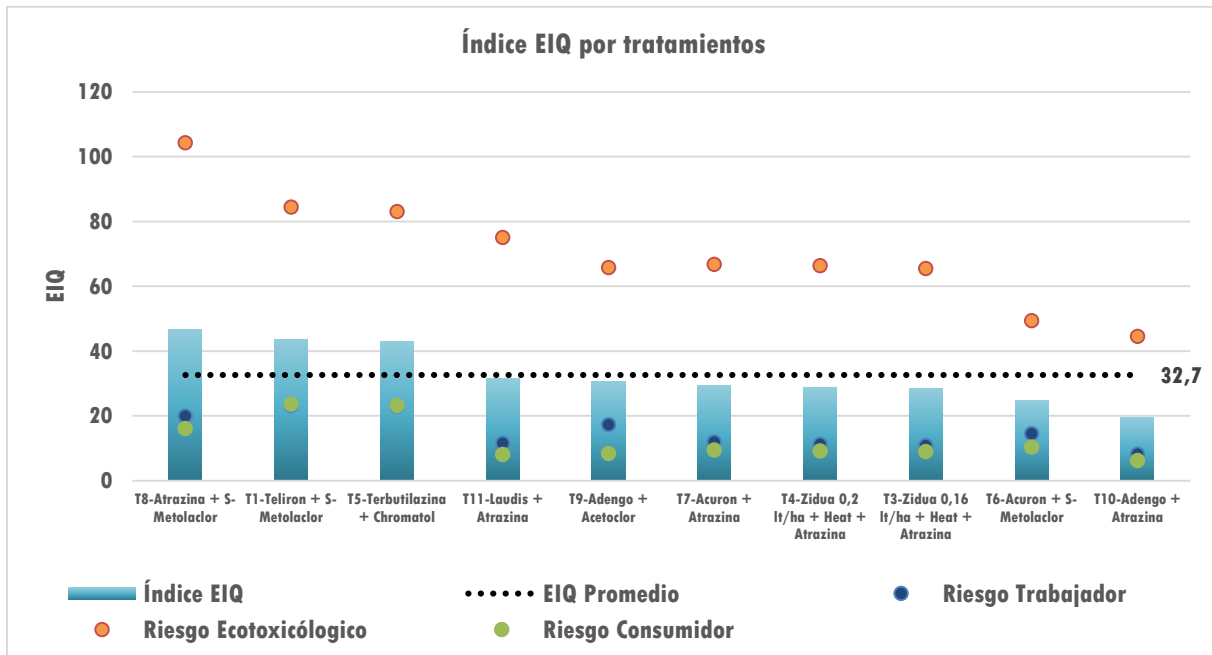


Gráfico 12: Valores de EIQ para cada tratamiento pre, post emergente, y promedio (línea punteada) para todos los tratamientos evaluados y sus componentes



Conclusiones generales del ensayo:

En el módulo 21/22 del Proyecto Malezas realizado en Región Centro se demostró nuevamente la importancia de abordar el manejo de malezas problema como *Amaranthus spp.* con diferentes estrategias, tanto químicas como de sistema. Este aspecto resultó relevante no solo en el cultivo de soja, sino también en el de maíz. La adopción de cultivos de servicio puede colaborar en disminuir la presión inicial de la maleza, favoreciendo la competencia del cultivo e incluso, si es necesario, aumentando las chances de lograr un buen control de rescate. A ello, se suma la ventaja de contar con herbicidas residuales correctamente incorporados previo a la siembra del cultivo. Un último aspecto para destacar de este módulo es la cuantificación de indicadores ambientales como vía para incorporar la dimensión ambiental en nuestras decisiones de manejo.