



PROYECTO
MALEZAS

“Estrategias de control de *Amaranthus spp.* en cultivo de soja para la región CHS”

Región CREA: **Chaco Santiagueño**

Responsables Técnicos:

Luis Robles Terán - Juan García Posse

Nicolas Romagnoli (Empresa el YAGUA, CREA SACHAYOJ)

Sergio Peralta (asesor CREA SACHAYOJ)

Localidad: **Sachayoj, Santiago del Estero**

Establecimiento: **“Terra Pampa”**

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

Julio 2022



syngenta



AgroSpray

FMC | An Agricultural Sciences Company

YPF
agro


SUMITOMO CHEMICAL



Objetivos del ensayo:

Determinar la eficacia de diferentes productos y técnicas (aplicación “única” o en overlapping) en el control de yuyo colorado, para entender cuál es la forma de adaptar nuestro sistema de manejo con las opciones vigentes (uso de residuales solos o en secuencia de 2 aplicaciones –overlapping- según camadas de nacimiento); y como relacionar las herramientas químicas de manejo tradicional con el uso de aplicación selectiva según decisiones de manejo, en alternancia con aplicaciones en cobertura total.

Materiales y métodos:

Para los ensayos, se combinaron aplicaciones únicas de preemergentes con overlapping.

A)- APLICACIÓN UNICA: Momento PRESIEMBRA

Se trabajó en lote reseteado previamente con Paraquat 3lts/ha. (permitiéndonos no tener nacimientos ni presencia de individuos desarrollados de la maleza driver – *Amaranthus spp.* -) La aplicación se realizó con camioneta y barra de 3,5 mts, con pastillas AP110 antideriva y una presión de 2 Bares, obteniéndose un caudal Q= 70 lts/ha. Los tratamientos “únicos” se ubicaron en parcelas de 3.5 x 50 mts, con un testigo apareado de 1 mts. entre cada tratamiento y sin repeticiones. Se formuló cada tratamiento en bidones de 4 lts.

B) – APLICACIÓN DE OVERLAPPING: secuencia de 2 aplicaciones (1mes antes de siembra y presiembra)

Sobre la parcela reseteada, donde se determinó presencia de individuos, se decidió aplicar el 24 de noviembre la primera tanda de 5 tratamientos (franjas de 3,5 mts x 50 mts.). Luego esos tratamientos, fueron cruzados por 6 franjas de tratamientos, cada una de ellas con 3 repeticiones. Ambas aplicaciones se realizaron con camioneta.

Como es habitual, se han planificado evaluaciones visuales cada 15días. Sin embargo, por cómo se han dado las precipitaciones, se ha considerado valioso intercalar a los 37DDA para entender los resultados.

Diseño experimental y croquis del ensayo

- Aplicación UNICA: Fecha de aplicación: 21de diciembre (Tabla 1):

N	Nombre	Producto	Dosis (cc/grs)	Principio activo	Nombre Parcela
1	Voraxor 100	2,4 D	1200	2,4 D 30%	Voraxor + Dedalo elite
		Voraxor	100	Saflufenacil 25% Trifludimoxazin 12.5%	
2	Voraxor 150	2,4 D	1200	2,4 D 30%	Voraxor + Dedalo elite
		Voraxor	150	Saflufenacil 25% Trifludimoxazin 12.5%	
3	Voraxor 200	2,4 D	1200	2,4 D 30%	Voraxor + Dedalo elite
		Voraxor	200	Saflufenacil 25% Trifludimoxazin 12.5%	
4	Voraxor 100	Dual Gold	1500	S - Metolaclo 96%	Voraxor + Dual Gold
		Voraxor	100	Saflufenacil 25% Trifludimoxazin 12.5%	
5	Voraxor 150	Dual Gold	1500	S - Metolaclo 96%	Voraxor + Dual Gold
		Voraxor	150	Saflufenacil 25% Trifludimoxazin 12.5%	
6	Voraxor 200	Dual Gold	1500	S - Metolaclo 96%	Voraxor + Dual Gold
		Voraxor	200	Saflufenacil 25% Trifludimoxazin 12.5%	
7	Flumioxazin 150	Flumioxazin	150	Flumioxazin 48%	Flumioxazin + Dual Gold
		Dual Gold	1500	S - Metolaclo 96%	
8	Sulfentrazone + S - Metolaclo	Sulfentrazone	1200	Sulfentrazone 10%	Sulfentrazone + Dual Gold
		Dual Gold	1500	S - Metolaclo 96%	
9	S-Metolaclo + Metribuzin	S-Metolaclo + Metribuzin	2500	Metribuzin 15% S-Metolaclo 63%	S-Metolaclo + Metribuzin
		Flumioxazin	150	Flumioxazin 48%	
10	Capaz elite	Capaz elite	2500	Sulfentrazone 50%	Capaz elite
				S - Metolaclo 96%	
11	Capaz 50	Capaz 50	500	Sulfentrazone 50%	Capaz 50 + Command 36
		Command 36	1750	Clomazone 36%	
12	Eddus	Eddus	3000	Fomesafen	Eddus
				Glifosato	
13	Zethamaxx	Zethamaxx	650	Flumioxazin 48%	Zethamaxx
		Flumioxazin	50	Imazetapir Flumioxazin 48%	
14	[Pendimentalin+ Metribuzin]	Pendimentalin+ Metribuzin	3500	Pendimentalin 34.5%	Pendimentalin+ Metribuzin
				Metribuzin 13.2%	
15	[Diclosulam + Sulfentrazone]	Diclosulam	35	Diclosulam 84%	Diclosulam + Capaz 50
		Capaz 50	500	Sulfentrazone 50%	
16	Flumioxazin	Flumioxazin	150	Flumioxazin 48%	Flumioxazin
17	Flumioxazin + Paraquat	Flumioxazin	150	Flumioxazin 48%	Flumioxazin + Paraquat
		Paraquat	3000	Paraquat 27,6%	
18	Sulfentrazone	Capaz 50	500	Sulfentrazone 50%	Sulfentrazone

19	Sulfentrazone + Paraquat	Capaz 50	500	Sulfentrazone 50%	Capaz 50 + Paraquat
		Paraquat	3000	Paraquat 27,6%	

Tabla 1: Estrategias de Presiembra

○ Aplicación Overlapping:

- Fecha de Aplicación N°1: 24 de noviembre (Tabla 2)

N °	Nombre	Producto	Dosis (cc/grs)	Principio activo
1	TESTIGO	-	--	TESTIGO
2	Brodal	Brodal	300	Diflufenican
3	Terbutilazina	Terbutilazina	750	Terbutilazina 75%
4	Percutor	Percutor	45	Iodosulfuron 6%
4	Percutor	Percutor	45	Thiencarbazone Etil 45%
5	Pivot	Pivot	1000	Imazetapir 10%

Tabla 2: Estrategias de overlapping primera aplicación

- Fecha de Aplicación N°2 (Al través de la aplicación N°1 generando una matriz de tratamientos): 21 de diciembre (Tabla 3).

N°	Nombre	Producto	Dosis (cc/grs)	Principio activo	Nombre Parcela
1	Sencorex Duo Super	Sencorex Duo S.	790	Sulfentrazone 32%	Acetoclor + Sencorex Duo S.
				Metribuzin 48%	
		Acetoclor	1500	Acetoclor 90	
2	Fierce	Fierce	500	Flumioxazin 48%	Fierce
				Pyroxasulfone	
3	Testigo	-	-	-	Testigo
4	Test. Qco.	Flumioxazin	150	Flumioxazin 48%	Flumioxazin + Acetoclor
		Acetoclor	1500	Acetoclor 90	
5	Capaz elite	Capaz elite	2500	Sulfentrazone 50%	Capaz elite
				S - Metolaclo 96%	
6	[(Sulfometuron metil + Clorimuron) + (Sulfentrazone)]	A [(Sulfometuron metil) + (Clorimuron)]	100	Sulfometuron metil 15%	Sulfometuron metil + Clorimuron + Sulfentrazone
				Clorimuron 20%	
		B Sulfentrazone	500	Sulfentrazone 75%	

Tabla 3: Estrategias de overlapping segunda aplicación

En la matriz de posibilidades, se ha priorizado el uso de productos que puedan ser una rotación lógica para la zona en la que se trabaja (productos de uso frecuente), dejando los que se conocen como “más efectivos” para el momento de presiembra (Tabla 4):

		Aplicación N°1 (5 Tratamientos)					
Productos		TESTIGO	Brodal	Terbutilazina	Percutor	Pivot	
Aplicación N°2 (6Trat)	Sencorex Duo S.	[Black Box]	[Green]	[Yellow]	[Green]	[Green]	
	Fierce		[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	
	Testigo		[Black]	[Black]	[Black]	[Black]	[Black]
	Flumioxazin + Acetoclor		[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	
	Capaz elite		[Green]	[Green]	[Green]	[Green]	
	Sulfometuron metil + Clorimuron + Sulfentrazone		[Green]	[Green]	[Red]	[Yellow]	
	SEMAFORO DE DECISIONES: ROTACION DE FAMILIA/MODO de acción						

Tabla 4: Semáforo de decisiones (rotación de familia/modo de acción)

Resultados

El clima durante la campaña 2021/22

La campaña 2021/22 se ha comportado como un año bastante seco en general con escasas pluviometrías. Las lluvias empezaron más tarde de lo habitual, siendo un octubre y un noviembre secos. Los meses siguientes, marzo y abril, también secos con reducción en el tamaño en general de los cultivos y cierres de surcos más lentos de lo habitual. A los fines del ensayo repercute sobre la calidad de las tareas: se ha buscado coordinar cada aplicación con las lluvias (objetivo: que a las 24-36hs de aplicado se encuentre el producto incorporado) pero en ambos casos, las lluvias se demoraron más que dicho objetivo (Grafico 1). No consideramos que eso sea una limitación a las evaluaciones posteriores, pero sí que las dinámicas de emergencia de *Amaranthus spp.* no fueron tan explosivas o numerosas.

En cuanto a las temperaturas no se registraron sucesos extraordinarios, encontrándose las mismas en valores normales para los meses mencionados (Grafico 2).

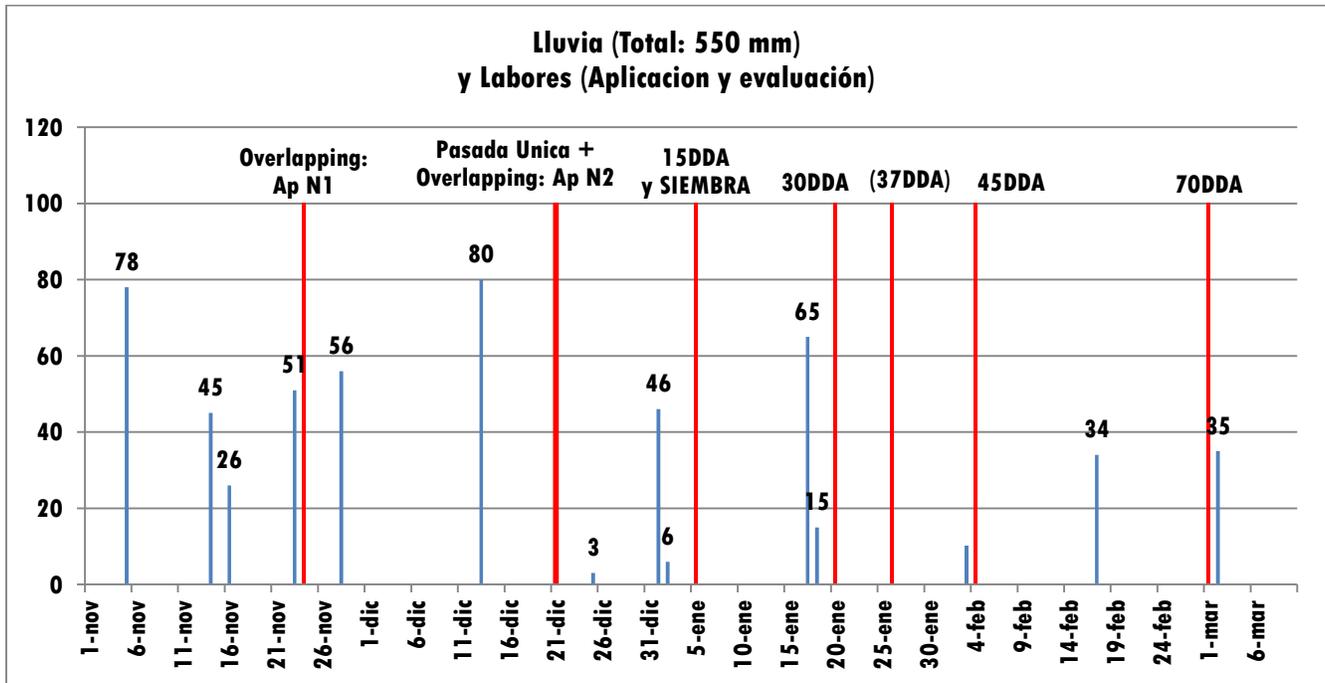


Gráfico 1: Registro de precipitaciones y labores durante el ciclo del cultivo

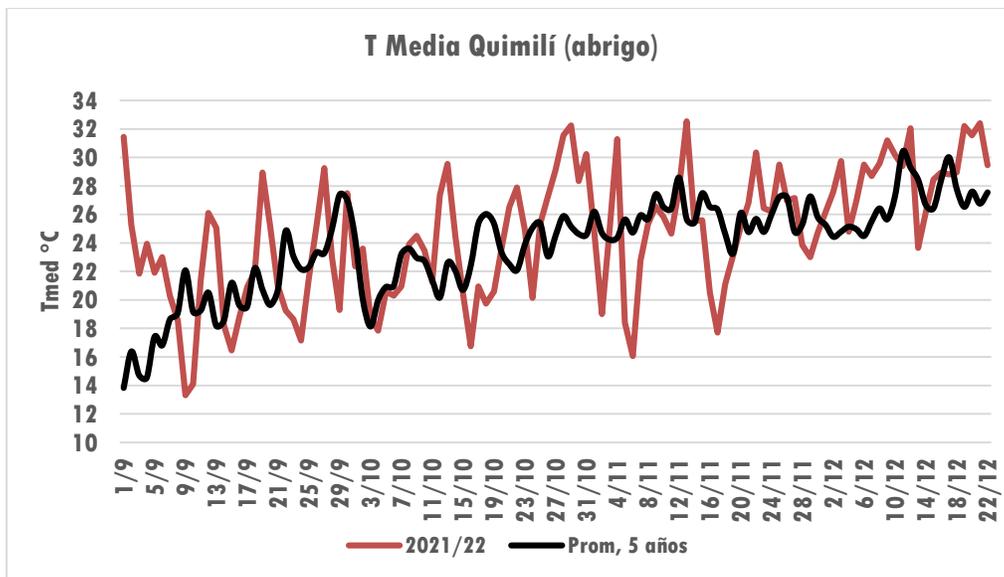


Gráfico 2: Registro de temperaturas medias



Desempeño de las estrategias puestas a prueba

Es conocido lo difícil que ha resultado el control de *Amaranthus spp.* en diferentes regiones. Es su capacidad de colonización, la gran cantidad de semillas que genera, las diversas camadas de nacimientos (muchas de las cuales se dan dentro del cultivo según la zona), la tasa de crecimiento (*Amaranthus palmeri* es una especie C4, no así *Amaranthus hybridus*) y, su habilidad para generar individuos resistentes (con resistencias declaradas a imazetapir, glifosato, herbicidas hormonales), sospechas de resistencias a HPPD y Fotosistemas II; además de resistencias cruzadas a más de 1 ingrediente activo.

En el Plan Nacional de Malezas CREA el tema ha sido abordado en numerosas ocasiones (6 sitios en la campaña 16/17 ; 10 sitios en la 17/18; 8 sitios en 18/19 y 8 sitios en 20/21), cada uno con la óptica de quienes buscan una solución a su problemática de malezas en el manejo¹.

Naturalmente, como en otras regiones, cuando empiezan las lluvias a ser más frecuentes y copiosas existe una camada inicial muy numerosa de *Amaranthus spp.*², pero en un periodo donde en nuestra región estamos en barbecho (noviembre) y las opciones de control son numerosas (principal diferencia con zona centro y sur del país) (Imagen 1,2,3). Cerca de la siembra se registra otra camada que suele ser más problemática en el sentido de las restricciones al uso de hormonales, por las posibilidades de afectar cultivos ya instalados, contiguos a los lotes de barbecho que irán a Soja o Maíz; allí cobran importancia los descantes y las mezclas.

Durante todas estas camadas, una herramienta fundamental para el trabajo es la aplicación dirigida (también llamada pulverización selectiva), puesto que nos permite coordinar con cada camada el control específico de la maleza, mejorando la oportunidad de aplicación, reduciendo el riesgo de malezas pasadas de tamaño y los costos extra en el que se incurre por aplicar todo el lote, o por subir dosis en malezas que no están en tamaño/situación de óptimo control. Otro de los puntos que destaca las virtudes de este tipo de tecnología, es la posibilidad de trabajar sobre escapes a los residuales (por falla de control, por falla de incorporación o de la sincronía entre nacimiento-incorporación, por disminución de la residualidad/DDA, etc.)

¹ <https://malezascrea.org.ar/biblioteca-digital-2/>

² https://issuu.com/andhes/docs/manual_de_malezas_noa_digital . No se dispone de dinámica local, se provee la de NOA.

Dinámica de emergencia en barbecho con rastrojo y precipitaciones anuales superiores a 800 mm

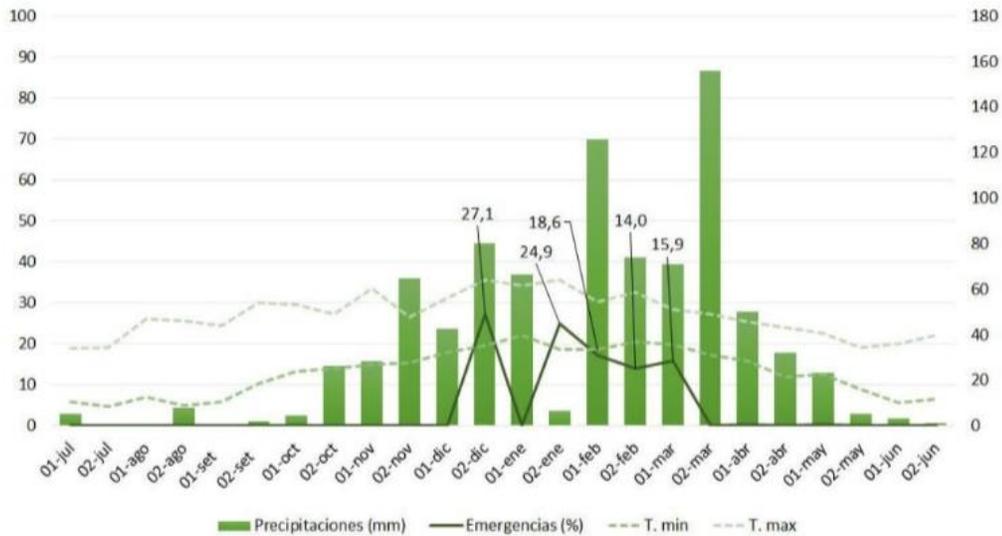


Imagen 1: Cinco cohortes promedio en una ventana de 100 días en verano y otoño, inician con temperatura min y max promedio por quincena acumulada de 133 y 327 °C respectivamente. CREA El Rodeo-Los Pereyra-Tucumán

Dinámica de emergencia en barbecho sin rastrojo y precipitaciones anuales superiores a 900 mm

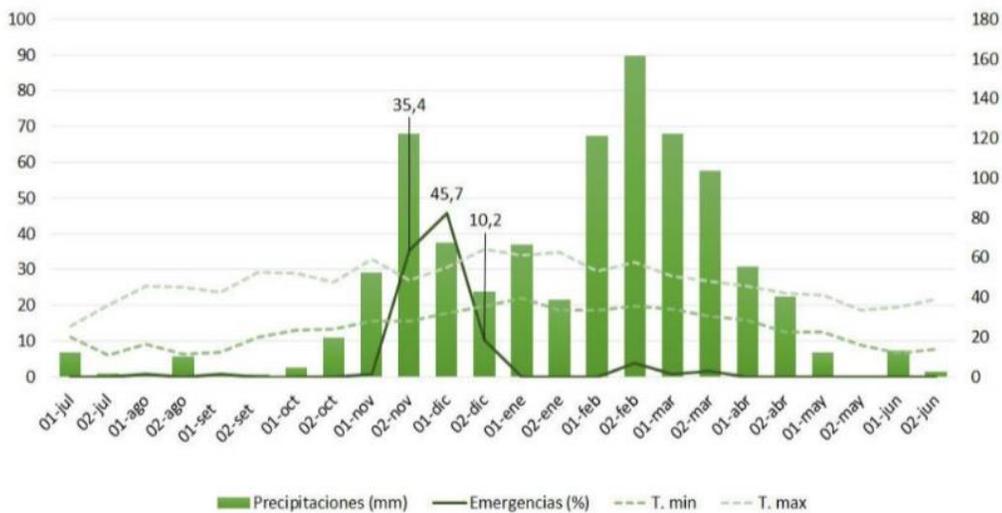


Imagen 2: Tres cohortes promedio en una ventana de 100 días en primavera y verano. Emergencia inician con temperatura min y max promedio por quincena acumulada de 113,8 y 292 °C respectivamente. CREA San Patricio-Finca El Diamante-La Cruz–Tucumán, campaña 2016/2017.

Dinámica de emergencia en barbecho con rastrojo y precipitaciones anuales inferiores a 500 mm



Imagen 3: Cinco cohortes promedio en una ventana de 100 días en primavera y verano. Emergencia inician con temperatura min y max promedio por quincena acumulada de 95,9 y 260,8 °C respectivamente. CREA San Patricio-Los Pereyra, campaña 2016/2017.

Desde CHACOSANTIAGUEÑO es la primera vez que seleccionamos un lote y una situación con esta problemática, con presión en toda la superficie trabajada y con la intención de generar conocimiento local.

Las estrategias propuestas en este módulo buscan, a la vez de generar conocimiento en términos de “cuál es la herramienta/herbicida más conveniente” para el control de *Amaranthus spp*, responder a otros cuestionamientos:

- Cual producto/mezcla es menos susceptible a no ser incorporado (si es que no se logra sincronizar la aplicación con lluvias).
- Cual producto/mezcla controlan el espectro de malezas propio de nuestros lotes (donde suele encontrarse consociado el *Amaranthus spp*, con *Borreira spp.*, *Gomphrena spp.*, *Urochloa spp.*; *Chloris spp.*, *Eleusine sp.*, *Echinochloa cruz galli*, *Pappophorum sp.*, entre otras).
- ¿Es preciso, utilizar más de un momento de aplicación de residuales? ¿Es preciso que se realice la técnica de overlapping siendo que una de las capas está completamente fuera del cultivo, en barbecho intermedio?
- ¿Cuán numerosos pueden ser los escapes de una u otra técnica? ¿Esos escapes serían un problema si el establecimiento dispone de la tecnología de aplicación selectiva? ¿Y si no dispone de esta tecnología?

Resultados de las evaluaciones:

- **APLICACIÓN UNICA:** %de control a los 15, 30, 36, 45 y 70 DDA (Tabla 3)

Fecha aplicación	21/12/2021	5/1/2022	20/1/2022	26/1/2022	4/2/2022	1/3/2022
		15DDA	30DDA	36DDA	45DDA	70DDA
TESTIGO		0	0	0	0	0
T1-Voraxor100+2,4D		100	100	80	40	40
T2-Voraxor150+2,4D		100	100	80	50	50
T3-Voraxor200+2,4D		100	100	95	70	60
T4-Voraxor100+Dual Gold		100	100	95	50	50
T5-Voraxor150+Dual Gold		100	100	95	60	60
T6-Voraxor200+Dual Gold		100	100	95	75	70
T7-Flumioxazin.150+Dual Gold		100	100	95	90	80
T8- Sulfentrazone + S - Metolacloro + Dual Gold		100	100	80	80	80
T9- S-Metolacloro + Metribuzin +Flumioxazin		100	100	95	85	80
T10-Capaz Elite		100	100	80	80	80
T11-Capaz 50+Command 36		100	100	65	45	40
T12-Eddus		100	100	90	80	70
T13-Zethmaxx+ Flumioxazin		100	100	90	90	80
T14- Pendimentalin+ Metribuzin		100	100	95	80	80
T15- Diclosulam + Sulfentrazone		100	100	95	95	92
T16-Flumioxazin 150		100	100	95	95	92
T17-Flumioxazin + Paraquat		100	100	95	95	92
T18-Sulfentrazone 50%		100	100	95	95	92
T19-Sulfentrazone 50 + Paraquat		100	100	95	95	92

Tabla 5: % de Control en los distintos momentos de evaluación de los tratamientos presiembra

Dentro de los tratamientos evaluados 6 de ellos (el 32%) tienen Sulfentrazone como principal componente y 5 Flumioxazin (el 26%). Metribuzin y Fomesafen aún no son estrategias difundidas en la zona.

Por su parte, Voraxor (6 Tratamientos), es un nuevo producto (mezcla de Saflufenacil y Trifludimoxazin) por lo cual se hace un pequeño screening de DOSIS crecientes y la evaluación del mejor acompañante según situación: con 2,4D para mejorar situaciones de "RESETEO" en donde hay presencia de malezas; y con S-Metolacloro para ampliar los días de control del yuyo colorado y el espectro de malezas en el control residual.

En la zona la herramienta de mayor uso es el Flumioxazin que, respecto a solubilidad, es poco soluble (lo cual le da mayor posibilidad de residualidad en la fecha que se utiliza). Según año y empresa, el marbete tiene más o menos días de restricción entre aplicación y siembra. Es común observar en soja, cierto amarillamiento y fitotoxicidad en cotiledones cuando coincide lluvia con aplicación/siembra, (esto no ha sido apreciado en nuestro ensayo 21/22 pero se ve con frecuencia en lotes de productor). Tiene algún espectro de control de gramíneas, pero no es suficiente para las especies de la zona, es por eso que requiere ser acompañado con otros productos:

1. **(T7 vs T16)** La mezcla con S-Metolaclo-ro tuvo excelentes resultados. En este ensayo no ha mostrado una mejor performance que el producto sólo. En general, hemos observado que mejora el control *Amaranthus spp.* en un 5% a un 10%. También se considera valiosa la mezcla por ampliar el espectro de control de gramíneas. En este caso, ha tenido controles más que sobresalientes hasta los 45DDA.
2. **(T7 vs T9)** [S-Metolaclo-ro + Metribuzin] es una triple mezcla que vendría a sumar algo poco usado en nuestro sistema, como la triazina en lotes a soja. En cierto sentido es ampliar el espectro de control y reducir la posibilidad de resistencias, pero no es rotar, puesto que mantiene al Flumioxazin. El tratamiento dio buenos resultados, pero no se exhibió superior a la mezcla sin Metribuzin.
3. **(T13)** La mezcla con Imazetapir tiene por principal ventaja el control sobre gramíneas (con un producto de bajo costo, y que no es tan sensible a la falta de lluvia para ser incorporado como las cloroacetamidas). La limitación respecto al yuyo colorado, serían las poblaciones que presentan resistencia a este activo. En el caso de Zethamaxx, al producto comercial se le adicionó un poco de Flumioxazin para equiparar dosis con las otras mezclas (72grs i.a/ha). El control logrado es muy bueno. Es una opción que también se considera separar en 2 momentos (ver OVERLAPPING).
4. **(T16 vs T17)** La mezcla de Flumioxazin y paraquat es muy usada en lotes, en casos de reseteos o doble golpes, donde en una primera instancia pudo hacerse un glifosato+2,4 D o Graminocida (ya sea en Aplicación Selectiva o en Cobertura Total) y, transcurridos 7 a 14 días, el segundo golpe. Los interrogantes, vienen desde la parte física de esta mezcla, y la posibilidad de menor eficiencia de incorporación al suelo. Sin embargo, en los resultados analizados, no se han visto diferencias.

Si pasamos al Sulfentrazone, las experiencias a campo previas a este ensayo nos enseñan que, como herramienta, es excelente. Conocer sus características ayuda a posicionarlo: es de alta solubilidad, con buenos resultados en aplicaciones tempranas y larga residualidad. Pero, en años o momentos de lluvias abundantes puede verse afectada, o reducida su acción (para el caso de overlapping es la estrategia que podría verse favorecida al ser usada en el primer momento). En CH-S cuando el foco es *Amaranthus spp.*, suele usarse solo no así en mezclas. Cabe recordar que no tiene control sobre gramíneas, por lo que, es muy necesario considerar con quien acompañar, según malezas driver del lote:

1. **(T8 y T10)** En este ensayo no ha mostrado ser superior al producto solo, pero sí hay conveniencia en la mezcla en el sentido amplio de manejo del lote. Los productos trabajados en este ensayo son mezclas comerciales.
2. **(T11 vs T18 o T8)** Acompañado de Clomazone la aplicación nos ha generado dificultades: precipitados y cortes, propios de un producto bastante pesado. Es probable que parte de los resultados estén explicados por esta causa. Por su lado Clomazone es conocido y usado para control de gramíneas (*Echinochloa crus gallii* y *Eleusine spp.*) más hacia la zona de corrientes, y no tanto para el CH-S.
3. **(T18 vs T19)** Acompañado de Paraquat no se ha observado reducción en la calidad de control (mezcla muy usada en reseteo de lotes, inclusive con *Amaranthus spp.* pasado de tamaño). Es importante tener el recaudo de lograr buenas mezclas (homogéneas) y tener precaución de posibles precipitados en tanque. Para que el reseteo sea exitoso la calidad de mojado y el tamaño de la maleza serán determinantes.
4. **(T15)** Diclosulam: Sin dudas que en esta mezcla lo que pretendimos es mantener un activo de gran difusión y uso en la zona (Diclosulam) pero que, la presencia de *Amaranthus spp.* como target pone en segundo plano. Lotes con *Ipomea sp.* suelen precisar el uso de diclosulam en un momento en que el uso de glifosato solo tiene dificultades de controlar y, donde el uso de hormonales puede tener restricciones o complicaciones por lotes aledaños. También podría ser utilizado en forma de overlapping, según cual sea la principal maleza del sistema.

Metribuzin: **(T9 vs 14)** Triazina de uso recomendado en barbechos a soja. Poco frecuente de usar en CH-S. La selección del producto acompañante de Metribuzin (Pendimetalin vs S-Metolaclo) es complementar hacia el control de las gramíneas. En otros ensayos, Metribuzin, performa unos puntos por debajo de Flumioxazin-Sulfentrazone. *La elección de esta herramienta, podría ser una clave en la rotación de activos, debido a su escaso uso.* También se la puede observar en las estrategias de overlapping.

Eddus: **(T12)** es importante la elección de esta parcela en el protocolo puesto que, a la vez de residual, nos abre las opciones de los postemergentes. En nuestra zona como se detalló en la introducción, *Amaranthus spp.* no es el principal problema, y hay varias posibilidades de manejo presiembra, tal vez por eso las presiones han ido siendo manejadas y no se ha masificado el uso de postemergentes del cultivo de soja para dicha maleza. Esto no quiere decir que los problemas no existan, sino que la energía/recurso en los controles se da mayormente en barbechos. Las parcelas han tenido control más que interesantes. No se destaca como la mejor, pero el aporte viene desde el lado de sumar opciones (además de rotación de ingrediente activo, Fomesafen).

Voraxor: **(T1 al T6)** resulta sumamente interesante la incorporación de esta estrategia en nuestro protocolo. Es una mezcla que tiene poder quemante y a la vez residual. Esto otorgaría una enorme versatilidad al uso (no solo por fechas de aplicación, sino por poder ser usado en cobertura total, pero también en aplicación selectiva). Nos permitiría poder trabajar en sitios donde la camada de nacimientos esté empezando y saber que controla individuos pequeños.

Si bien en estas parcelas, no se destacó la performance (*la parcela/sitio fue reseteada con PARAQUAT no pudiendo darle importancia a uno de sus principales atributos*) disponemos otros bloques con este tratamiento y podemos comentar que las mezclas con 2,4D ampliarían el control a individuos pasados de tamaño; y las mezclas con S-Metolacloro a residualidad y gramíneas. **Hay resultados prometedores y esperamos poder seguir entendiendo el mejor posicionamiento y uso de este nuevo participante.**

- **OVERLAPPING:** % de control de los tratamientos a los 15, 30, 37, 45 y 70 DDA

AP N°1	Promedio de 30DDA (1)	AP N°2	Promedio de 15DDA (2)	Promedio de 30DDA (2)	Promedio de 37DDA (2)	Promedio de 45DDA (2)	Promedio de 70DDA (2)
BRODAL	100	Capaz elite	100	100	95	95	90
PERCUTOR	100		100	100	95	75	67
PIVOT	100		100	100	95	82	73
TERBUTILAZINA	100		100	100	95	90	80
TESTIGO	0		100	100	95	93	83
BRODAL	100	Fierce	100	100	95	92	83
PERCUTOR	100		100	100	95	87	77
PIVOT	100		100	100	95	87	77
TERBUTILAZINA	100		100	100	95	93	80
TESTIGO	0		100	100	95	93	83
BRODAL	100	Flumioxazin + Acetoclor	100	100	95	90	87
PERCUTOR	100		100	100	95	75	67
PIVOT	100		100	100	95	68	60
TERBUTILAZINA	100		100	100	95	77	67
TESTIGO	0		100	100	95	87	83
BRODAL	100	Ligate Besty	100	100	95	80	77
PERCUTOR	100		100	100	95	53	43
PIVOT	100		100	100	95	82	70
TERBUTILAZINA	100		100	100	95	55	47
TESTIGO	0		100	100	95	77	67
BRODAL	100	Sencorex Duo S.	100	100	95	88	80
PERCUTOR	100		100	100	95	82	70
PIVOT	100		100	100	93	82	70
TERBUTILAZINA	100		100	100	95	72	63
TESTIGO	0		100	100	95	82	74
BRODAL	100	Testigo	90	60	37	27	23
PERCUTOR	100		95	80	33	23	17
PIVOT	100		95	83	38	40	33
TERBUTILAZINA	100		95	80	37	23	20
TESTIGO	0		0	0	0	0	0

Tabla 6: % de Control en los distintos momentos de evaluación de los tratamientos de overlapping

Fueron 5 los tratamientos que se demarcaron y aplicaron en primera instancia, llegando limpios a los 30DDA. Sobre esos se cruzan 6 tratamientos (cada uno con 3 repeticiones) por eso el resultado se expresa en promedios de evaluaciones.

En los testigos, se observaron nacimientos en buena cantidad y se pudo entender la variabilidad de los tratamientos y de las parcelas, según las diversas condiciones:

1. En este conjunto de parcelas, la base con Sulfentrazone mostró mejores resultados, siendo superiores que en su mezcla con Metribuzin y con Sulfometuron metil + Clorimuron.
2. Las parcelas de Flumioxazin anduvieron muy bien, levemente por debajo de Sulfentrazone solo, pero mejor que Sulfentrazone en mezcla. Pyroxasulfone, logró mejores performances que Acetoclor.
3. El mejor resultado de la secuencia se da con Brodal (Diflufenican) en el primer golpe.
4. El tratamiento inicial con Pivot o Percutor dan resultados menos contundentes. La ventaja de Percutor podría ser que el lote no se cierra a un cambio de destino (puede ir a soja maíz) a diferencia de Pivot (que le gana en 5% a percutor), que puede generar algunos riesgos de cambio en la planificación de los cultivos.
5. De Terbutilazina tal vez esperábamos mejor performance (similar a Brodal) pero los resultados lo dejan más parecido a Pivot/Percutor. Podría ser una herramienta a considerar para dejar destino abierto y para manejos de lotes con presión de *Ipomea spp.* Es un producto que viene creciendo en su uso y posicionamientos y del cual podemos seguir aprendiendo

Evaluación visual por imágenes:

- Armado de sitio para recorrido. (37DDA)



Imagen 4 y 5: Espacios de parcelas de única aplicación y de overlapping



Imagen 6: parcelas aledañas no tratadas.



Imagen 7: Pasillo entre T1 y T2 de aplicación única.



Imagen 8 y 9: Vista de las parcelas TESTIGO en los overlapping (en este caso, el antecesor fue PERCUTOR (Izquierda) y PIVOT (Derecha)).



Imagen 10 y 11: SANCOREX DUO sobre BRODAL (10) y SANCOREX DUO sobre PERCUTOR (11)

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 presiembra y overlapping. Para todos los casos, NO se consideraron los herbicidas utilizados para el reseteo, ni aceites ni otro tipo de coadyuvantes. Los tratamientos de presiembra y overlapping que incluían Voraxor, no pudieron ser incluidos en la evaluación ambiental por carecer de información de sus características toxicológicas en la bibliografía consultada (SENASA).

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

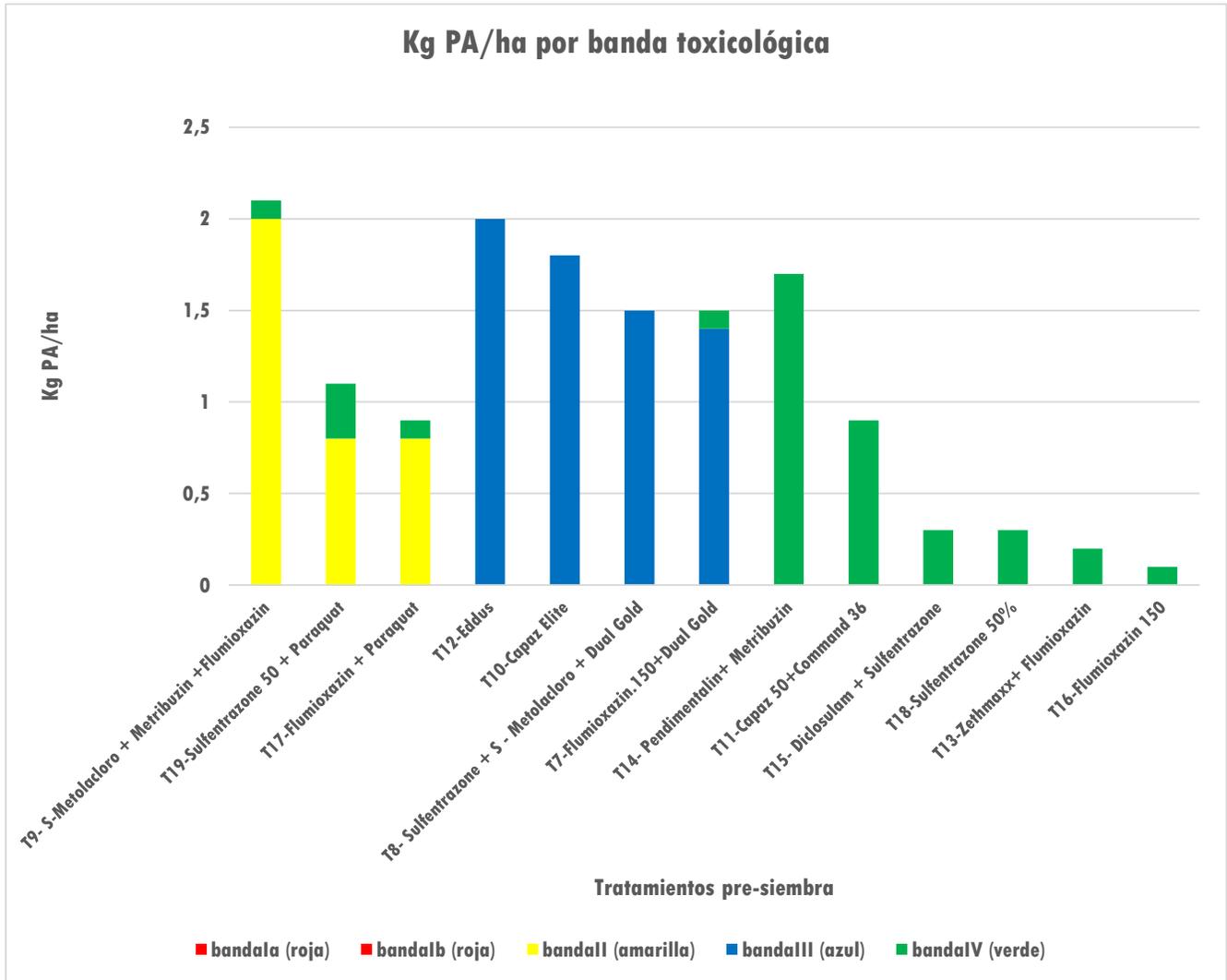


Gráfico 3: Cantidad de principio activo (PA, kg/ha), disgregado por banda toxicológica (SENASA), para cada tratamiento presiembra, ordenados de mayor a menor contenido de banda amarilla y azul.

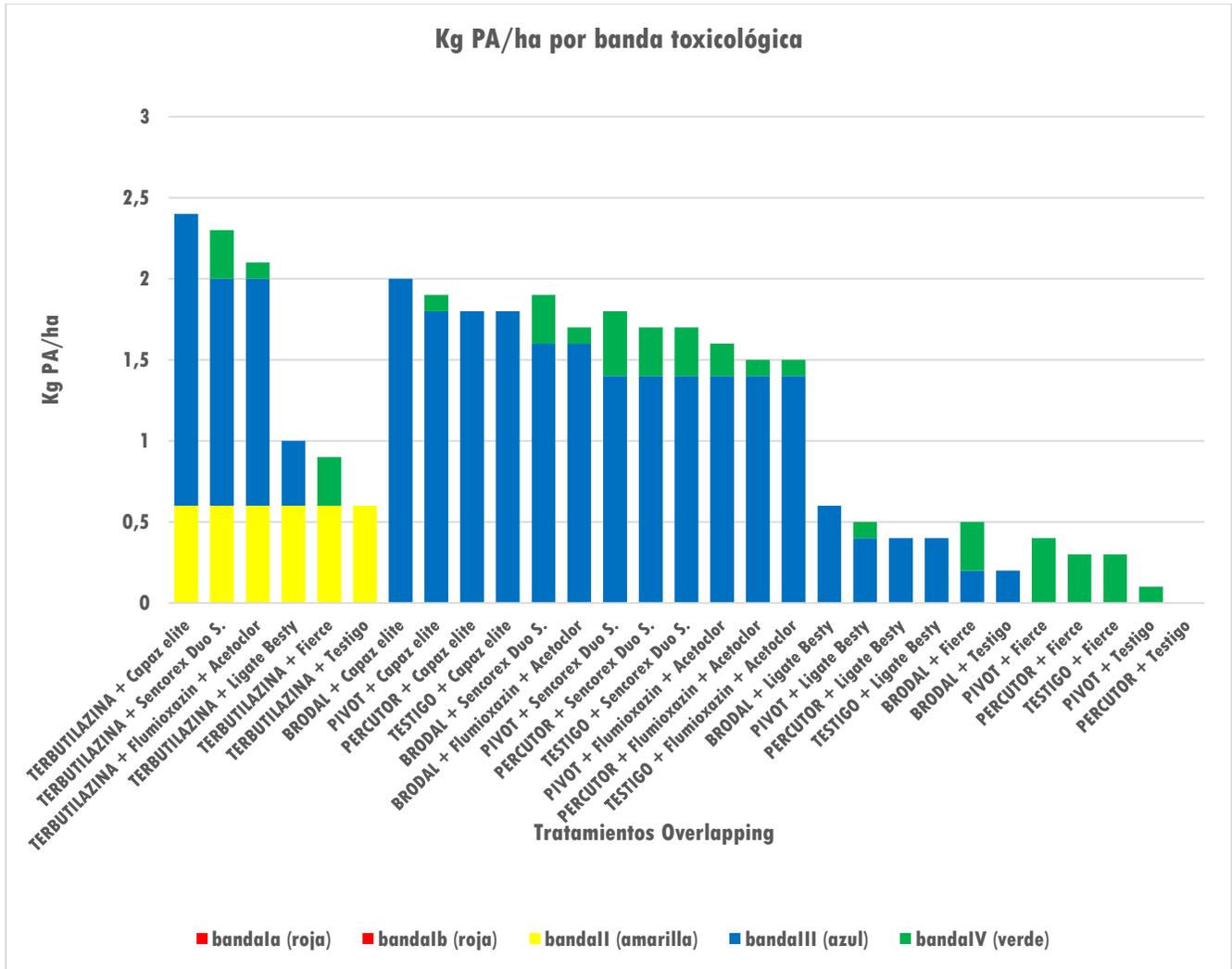


Gráfico 4: Cantidad de principio activo (PA, kg/ha), disgregado por banda toxicológica (SENASA), para cada tratamiento Overlapping, ordenados de mayor a menor contenido de banda amarilla y azul.

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).

	EIQ Promedio	Control (%) Promedio 70 DDA
Presiembra	20,60	80,0%
Overlapping	19,29	65,9%

Se observan altos valores de control de *Amaranthus spp.* tanto para estrategias con altos como con bajos valores de EIQ, dentro del rango de EIQ explorados por los tratamientos evaluados. Esto nos permite seleccionar entre estrategias de alta eficacia y con mejores características en cuanto a su comportamiento ambiental. En ambos casos, los valores de EIQ entre tratamientos, tomaron valores muy variables, entre 1.5 y 42 en los de presiembra y 0.3 y 42 en los overlapping.

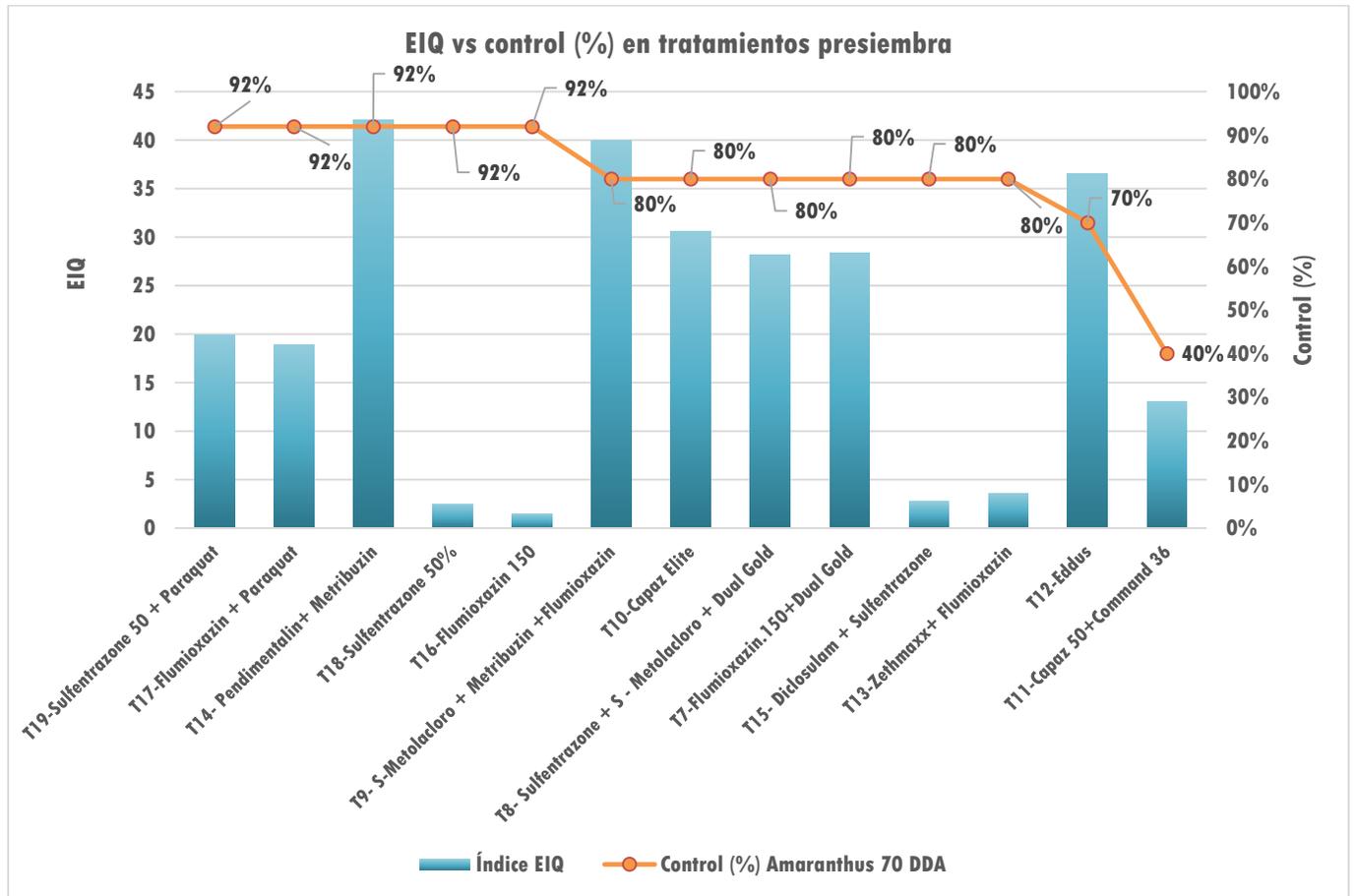


Gráfico 5: Valores de EIQ y % de Control de *Amaranthus spp.* para cada especie, para cada tratamiento presiembra, ordenados de mayor a menor % de control.

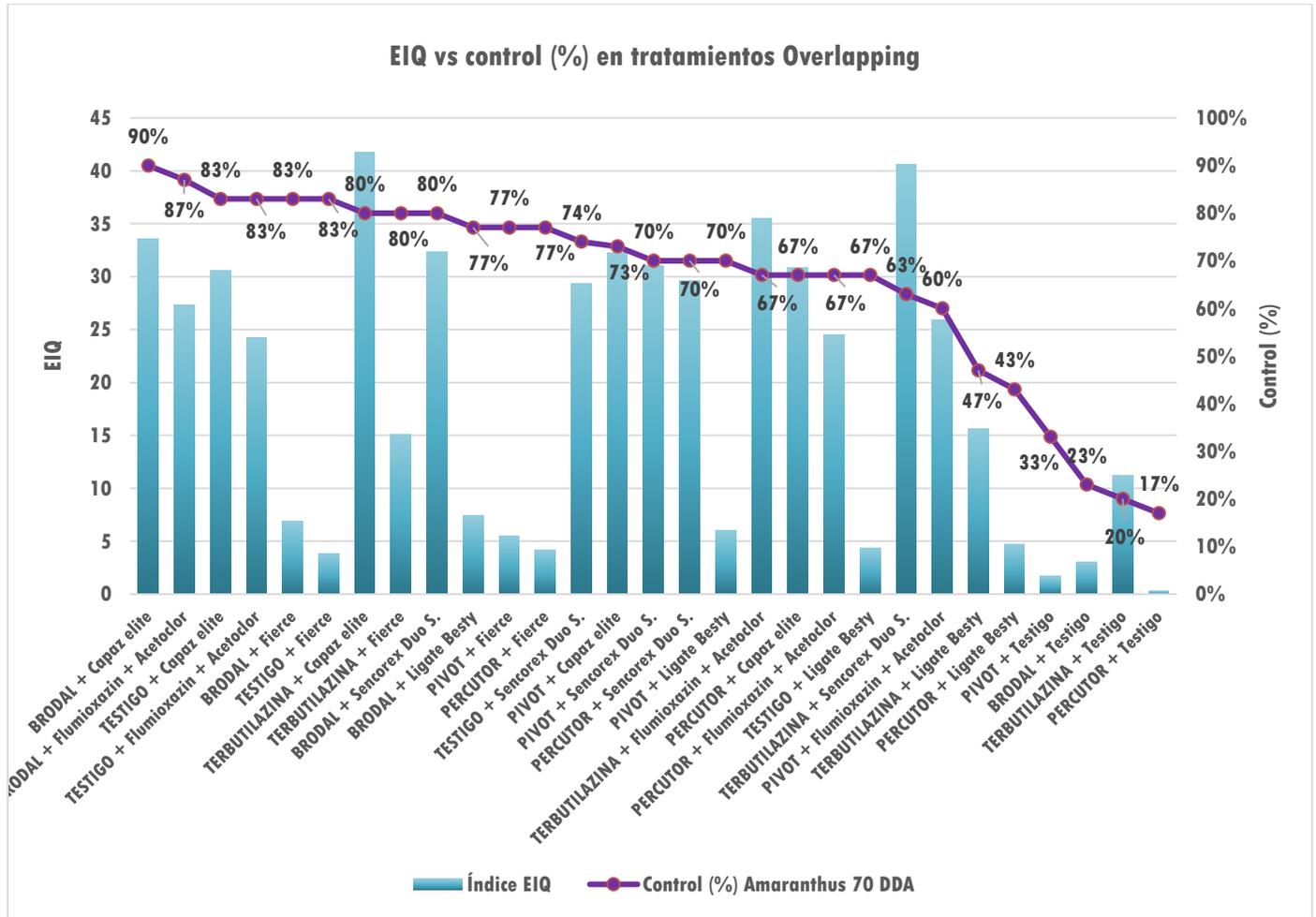


Gráfico 6: Valores de EIQ y % de Control de *Amaranthus spp.*, para cada tratamiento overlapping, ordenados de mayor a menor % de control.

Conclusiones generales del ensayo:

Como primera instancia, sobresaltar que el comportamiento de *Amaranthus spp.* cada año es diferente. Las dinámicas de emergencias tienen patrones definidos (primera camada numerosa, luego muchas camadas menos voluminosas), pero el número de cohortes varía cada año. Mayormente se han de producir durante el barbecho en nuestra región de Chaco Santiaguense, y las menos dentro del cultivo.

La sincronía de aplicación-lluvia-incorporación a pesar de como mejoran los pronósticos de corto plazo, no siempre es fácil, ni replicable en grandes extensiones. Por ende, productos versátiles tienen un valor agregado. La coordinación residual-siembra tampoco es tan fácil de lograr. En nuestro caso se separó 15 días (10 más de lo deseable: 10 Días menos de control dentro del surco)



Todos los tratamientos exhibieron EXCELENTE CONTROL los primeros 30 días, más que nada, por haber reseteado bien las parcelas y por la no ocurrencia de lluvias abundantes/nacimientos.

Se decidió seguir el ensayo hasta los 72DDA justamente para tratar de captar nuevos flujos, y ver la persistencia de los controles de cada parcela.

El bloque de OVERLAPPING exhibió mayor presión que el de aplicación única (muy notable la aparición de individuos en los testigos, desde el 21 de diciembre de 2021 hasta 26 de enero de 2022), y nos enseñó que dos momentos de control en situaciones problemáticas da buenos resultados. Comparativamente con la parcela de aplicación única llegó mejor, pero pareciera no ser una exigencia para el manejo local esa intensificación de residuales.

El uso de postemergentes y la aplicación selectiva (que no forman parte de este ensayo, pero sí del lote donde se trabajó, Anexo tabla 7), es algo que aporta muchísimo al control de esta maleza: nos permite entrar más veces, sobre cada cohorte, evitando que se escapen, sin incurrir en altos costos/gastos de herbicidas (por solo aplicar donde sea necesario).

Haber llegado con productos, con eficacias superiores al 80% hasta los 45DDA, es algo alentador, y que corresponde a como se dio el clima, en esta campaña. No es algo que se logre todos los años, pero está en las decisiones de manejo hacer todo lo posible por alcanzar estas eficacias (buenas siembras, buen PG de semilla para un buen establecimiento del cultivo, crecimiento acelerado por buena disposición de agua y nutrientes -objetivo del barbecho-, estrechamiento de surcos, elección de variedades y porte de las mismas, logrando que el cierre de surcos suceda desde los 30 DDS).

Anexo: MANEJO DEL LOTE DEL PRODUCTOR.

Fecha	Labor	Superficie	PRODUCTO	Dosis/Ha
27/7/2021	Pulv. Terrestre TOTAL	314	Corrector	0.05
			Coadyuvante	0.05
			Glifosato WG 74%	2.04
			No Volatil	1.53
			Fluroxipir 20%	0.25
6/9/2021 (41días)	Pulv. Terrestre SELECTIVA	314	Sulfato de Amonio	0.38
			Glifosato WG 74%	0.57
			Cletodim 24%	0.29
			Coadyuvante	0.04
22/9/2021 (16días)	Pulv. Terrestre TOTAL	314	Sulfato de Amonio	0.48
			Paraquat	1.53
			Imazapyr 80%	0.13
			Antideriva	0.01
9/11/2021 (48días)	Pulv. Terrestre SELECTIVA	314	Sulfato de Amonio	0.32
			Glifosato WG 74%	0.64
			Cletodim 24%	0.32
			Fluroxipir 20%	0.24
			Coadyuvante	0.03
21/11/21 - APLICACIÓN DE "RESETEO" ENSAYO OVERLAPPING				
26/11/2021 (17días)	Pulv. Terrestre SELECTIVA	314	Corrector	0.06
			Atrazina WG90	0.61
			Paraquat	0.96
			No Volatil	0.91
			Fluroxipir 20%	0.3
			Aceite Optimizer	0.18
21/12/21 - APLICACIÓN DE ENSAYO OVERLAPPING+PARCELAS				
3/1/2022 (38 Dias)	Pulv. Terrestre TOTAL	314	Sulfato de Amonio	0.54
			Glifosato WG 74%	1.67
			Cletodim 24%	0.96
			Flumioxazin 48%	0.17
			S-Metolaclo-ro	0.96
			No Volatil	1.53
			Aceite Optimizer	0.4
4/1/2022	SIEMBRA	314	DM 60i62 IPRO	
			DM 75i75 IPRO	

Nota: la dosis de aplicación selectiva es el resultado de ponderar la dosis con la que se formula el caldo por el porcentaje de aplicación del lote. ACLARACION: Sobre las labores del productor, se adjunta las labores de las parcelas, que eran tratadas a modo de ensayo (No reciben la aplicación como el resto del lote).