



INFORME TÉCNICO - PROYECTO MALEZAS

Julio de 2020

Efecto de cultivos de servicio en el manejo de malezas tolerantes y resistentes: aprendizajes del trabajo conjunto entre el Proyecto Malezas y las Regiones CREA



PROYECTO
MALEZAS

Participan del proyecto:





Introducción

En las últimas dos décadas los sistemas agrícolas de Argentina y del mundo en general tendieron a simplificarse. La manera de hacer agricultura pasó de ser diversificada (en cuanto a cultivos y prácticas de manejo), muchas veces rotadas con pasturas y/o campos naturales, a una forma mucho más estandarizada. Durante mucho tiempo, primó una fuerte concentración en la siembra de unas pocas especies y el uso reiterado de las mismas herramientas de manejo año tras año. Este modelo productivo fue muy exitoso durante un tiempo y en parte responsable de la expansión de la frontera agrícola en la región pampeana.

A partir de la introducción de cultivos transgénicos (OGM) con resistencia a herbicidas, principalmente en variedades de soja y en segundo lugar en híbridos de maíz, la forma de controlar malezas se basó casi exclusivamente en la aplicación de herbicidas. El uso de manera reiterada, y en muchos casos de forma excesiva, de una misma herramienta a lo largo de varios años y en una amplia superficie, llevó a seleccionar poblaciones tolerantes y resistentes de malezas. Dicho de otra forma, el problema de malezas, que se incrementó de forma exponencial durante el último lustro (ver ejemplo *Amaranthus* - imagen 1), fue uno de los primeros síntomas que mostró el sistema de producción, alertando sobre los inconvenientes que comenzaban a acarrear las simplificadas prácticas productivas.

Hoy en día entendemos que mantener la diversidad en nuestros lotes, por medio de una rotación balanceada y la inclusión de cultivos de servicio (CS), es una herramienta interesante para el manejo de malezas que contribuye además a mejorar las propiedades físicas del suelo, su fertilidad y balance de nutrientes y evitar la erosión.

Es por lo antes mencionado que en el marco del Proyecto Malezas CREA, desde el año

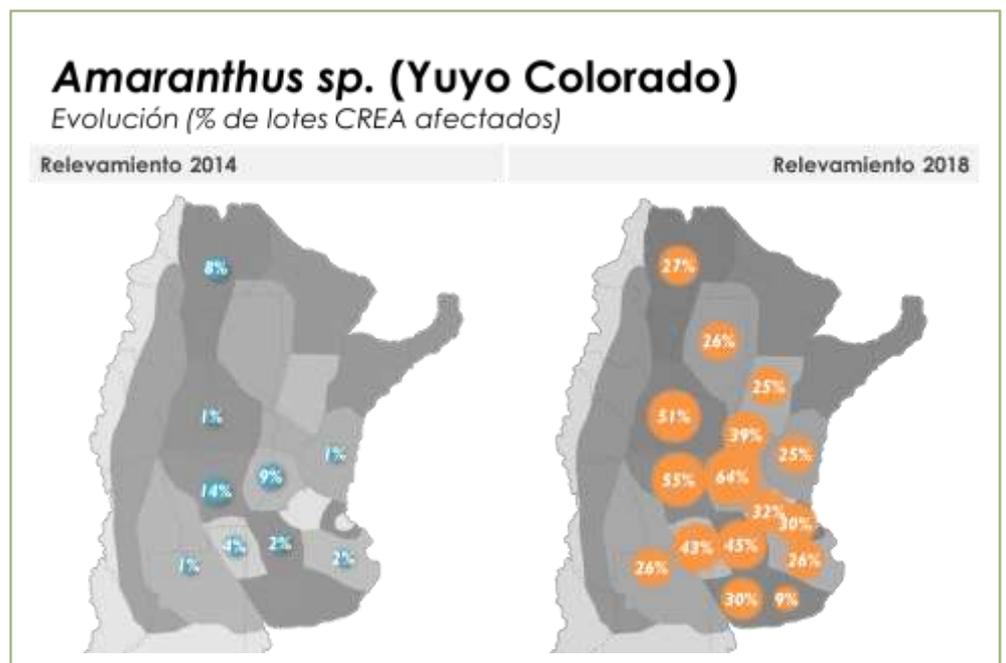


Imagen 1 – Evolución de la superficie afectada (% lotes) por *Amaranthus* sp. en distintas regiones CREA en 2014 y 2018.



2015, cada una de las Regiones agrícolas CREA lleva adelante una serie de módulos de evaluación (ensayos a campo) en donde se ponen a prueba diferentes estrategias para el manejo de malezas de difícil control.

En algunos de estos módulos, además de las estrategias químicas, se evaluó (y aún continúa ensayándose) el uso de cultivos de servicio como práctica de manejo con el fin de entender qué capacidad tienen los mismos para ayudar al control de malezas y bajo qué circunstancias se obtienen los mejores resultados.

Si bien las experiencias fueron distintas - a lo largo de los años y entre regiones -, a partir de la recopilación y análisis conjunto de los resultados se pudieron observar algunos patrones de coincidencia respecto a los efectos directos de los cultivos de servicio en el control de las poblaciones de malezas.

Experiencias regionales

En la Región CREA Centro, desde el inicio del Proyecto Malezas, se trabajó en diferentes estrategias de manejo de *Amaranthus palmeri* (Yuyo colorado), especie definida como maleza principal en el módulo regional, por estar ampliamente difundida en dicha zona. En ese sentido, parte del módulo correspondiente a la campaña 2016/17 realizado sobre cultivo de soja y maíz, tuvo como antecesor un CS (centeno, vicia, trigo, entre otras) durante el invierno, en donde se pudo observar una menor presencia de Yuyo colorado dentro de las parcelas que habían estado ocupadas por el CS durante el invierno respecto a las parcelas testigo (las cuales tuvieron un barbecho químico típico de la zona). Esto se observó a los 45 días de la siembra de soja y maíz y también al finalizar el ciclo de los cultivos. Con respecto a las diferentes especies que se pusieron a prueba, en la primera evaluación el tratamiento con vicia fue el que mostró la menor frecuencia de la maleza, pero, al finalizar el cultivo, el centeno controlado (secado) químicamente fue el que mostró menor cantidad total de plantas de Yuyo colorado, seguido por el centeno rolado y por último el tratamiento con *Vicia villosa* (Gráficos 1, 2 y 3).



Imagen 2. Módulo de prueba Región Centro. Campaña 2016/17.
Proyecto Malezas.

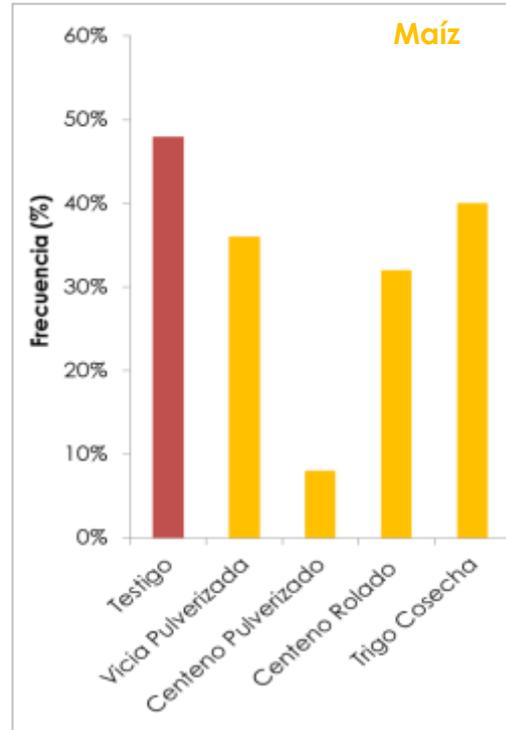
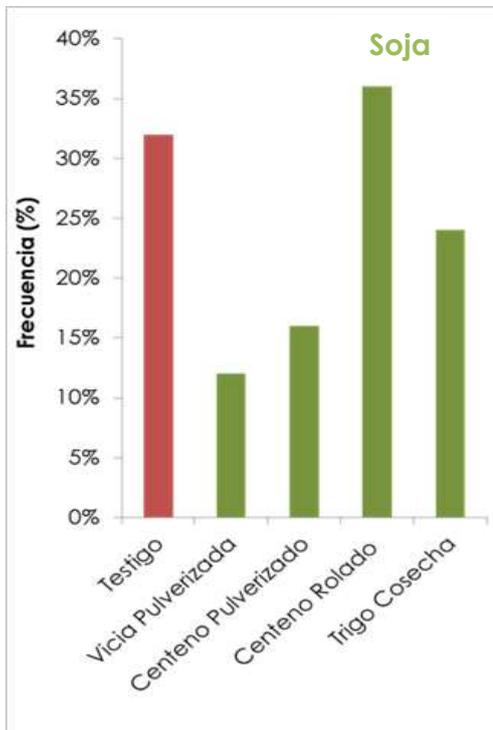


Gráfico 1 y 2. Frecuencia de Yuyo colorado (%) medida 45 días después de la siembra de Soja (barras verdes) y Maíz (barras amarillas) (Fs.15/11/16) en distintos sistemas de manejo del barbecho respecto del Testigo, con barbecho químico. Módulo de evaluación Región CREA Centro, campaña 16/17.

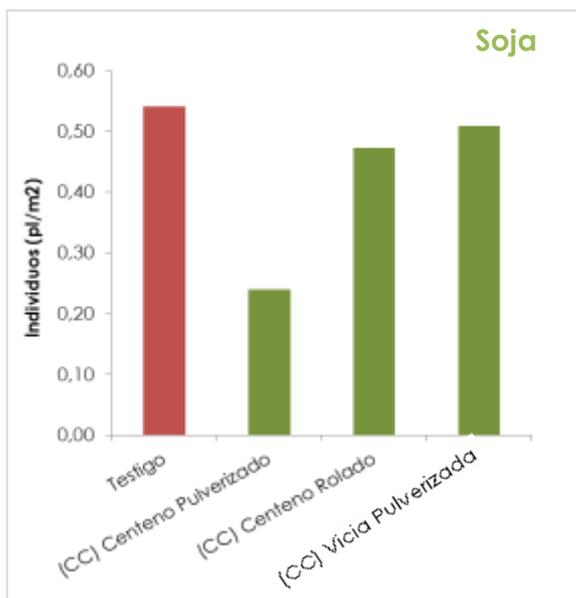


Gráfico 3. Densidad de Yuyo colorado (pl/m²) medida el 12/04/17, hacia el final del cultivo de Soja (Fs.15/11/16). Módulo de evaluación Región CREA Centro, campaña 16/17.

En el módulo de la campaña 2017/18, de la misma región, nuevamente las parcelas con CS mostraron un efecto supresor positivo sobre la población de *Amaranthus*, logrando un 35% menos de frecuencia de la maleza (promedio de todos los tratamientos) que las parcelas que tuvieron un barbecho descubierto sobre mediciones realizadas en las etapas iniciales del cultivo de soja. En las evaluaciones posteriores, la franja de centeno fertilizado - con mayor producción de MS que el resto - mantuvo la ventaja con respecto a las franjas de barbecho, pero no así el resto de los tratamientos (centeno sin fertilizar y multiespecies).

Cultivo de Servicio	Nivel Tecnológico	F. Siembra	MS (kg/ha)	F. Secado
Centeno Bajo Potencial	(60 kg Centeno + 100 kg MAP + 100 kg UREA)/ha	23/05/2017	7.694	10/10/2017
Centeno Alto Potencial	30 kg Centeno/ha. Sin fertilización.	23/05/2017	6.430	10/10/2017
Multiespecies	*Composición	23/05/2017	4.262	23/10/2017

* Composición multiespecie: Vicia, Centeno, Avena, Trébol rojo, Nabo y Zanahoria. Sin fertilización.

Tabla 1. Estrategia sistémica. Módulo de evaluación Región CREA Centro, campaña 2017/18.

Algo similar, pero con aún mejor desempeño de los CS, sucedió en el módulo de la campaña 2018/19. En dicho ensayo se evaluaron dos tratamientos: i) centeno de baja tecnología y ii) centeno de alta tecnología – con mayor densidad de siembra y aplicación de fertilizante nitrogenado y fosforado-. Ambos tratamientos mostraron una menor presencia de Yuyo colorado con respecto al barbecho de soja (testigo).

Como era de esperarse los tratamientos de centeno de alta y baja tecnología generaron diferentes volúmenes de biomasa durante su ciclo de crecimiento, alcanzando 1.904 kg MS/ha y 3.594 kg MS/ha, respectivamente. En ambos tratamientos se registró una menor incidencia de Yuyo colorado que en la parcela sin centeno (38% y 26% de frecuencia de Yuyo colorado en centeno de baja y alta tecnología respectivamente, vs 68% de frecuencia en barbecho).

Posteriormente, los cultivos de servicios fueron secados de forma química y al mes y medio se aplicaron herbicidas de pre-siembra para cultivos de soja y maíz. Pasados los 21 días desde la aplicación (DDA) de preemergentes se realizó otra medición de frecuencia de Yuyo colorado, en esta oportunidad fue ligeramente mayor la frecuencia en la parcela de centeno de baja tecnología con respecto al centeno fertilizado y con mayor densidad de siembra (42% vs 39% respectivamente). En la última medición, a los 42 días luego de la aplicación de los herbicidas preemergentes, la maleza se recuperó y la frecuencia de yuyo colorado fue menor en las parcelas con CS que en las que no lo tenían pero en todos los casos el recuento de malezas fue elevado (80% CS baja tecnología, 78.7% CS alta tecnología y 97.7% sin CS) (gráfico 4).

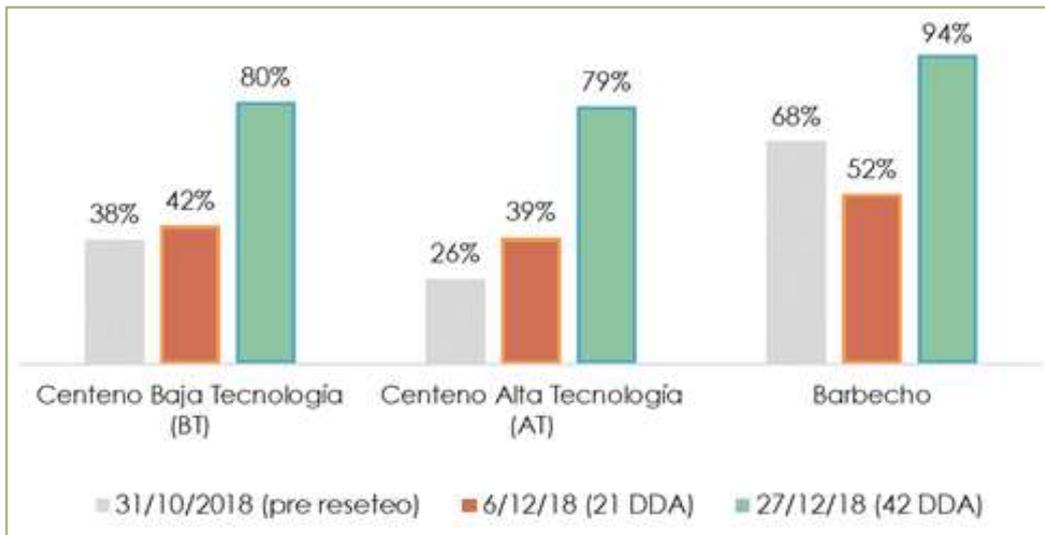


Gráfico 4. Frecuencia de Yuyo colorado (%) en los distintos momentos de evaluación para los CS y barbecho en soja. Módulo de evaluación Región Centro, campaña 18/19.

En la región Sur de Santa Fe, en el módulo de correspondiente a la campaña 2016/17, se compararon distintas estrategias químicas (combinaciones de herbicidas) para el manejo de *Eleusine indica*, aplicadas sobre un barbecho tradicional y sobre un lote que tuvo un cultivo de trigo como cobertura, previo a la siembra de maíz tardío en ambos casos. A su vez, cada una de estas parcelas contaba con un testigo a la par (sin aplicación).

Al analizar sólo el efecto de la cobertura sobre el control de la maleza problema, la inclusión del trigo en los testigos (parcelas sin herbicidas) disminuyó significativamente la presencia de Eleusine, desde los primeros

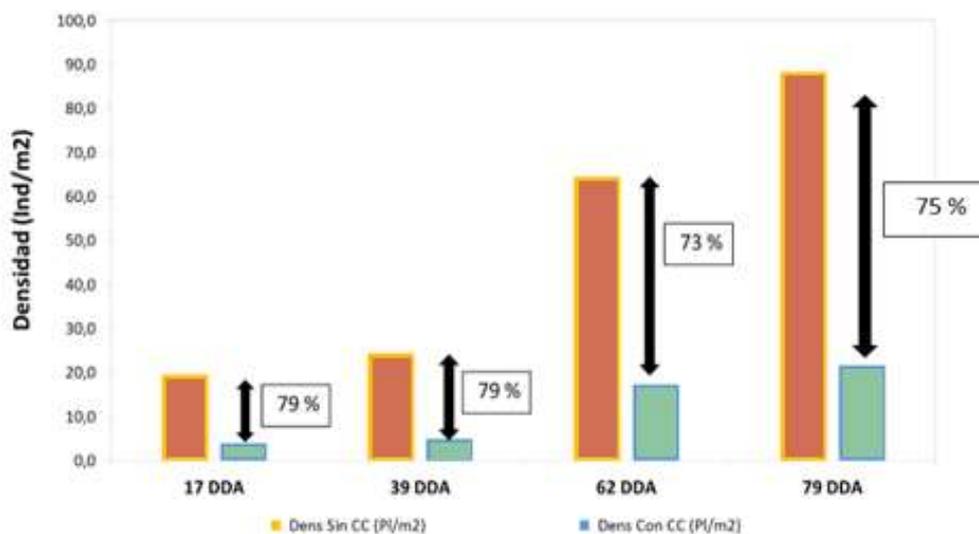


Gráfico 5. Densidad de Eleusine (pl/m2) en testigos con y sin cultivos de cobertura. Módulo de evaluación Región Sur de Santa Fe, campaña 17/18.



días posteriores al secado del trigo hasta que transcurrieron 79 días (gráfico 5).

En la misma región, en la campaña 2017/18, la inclusión de *Vicia villosa* y trigo como coberturas previas al cultivo de soja tuvieron un efecto supresor sobre la emergencia de yuyo colorado. Manteniendo el lote limpio, en el caso de la vicia, hasta el final del ciclo de cultivo (gracias a la alta producción de MS). En este caso la vicia mostró mayor capacidad de control para Yuyo colorado y para Rama negra (0.25 y 0.5 pl/m² respectivamente) que la cobertura con Trigo (0.5 y 1.75 pl/m²) y que el barbecho sin cobertura (testigo) (1.5 y 3 pl/m²).

Por su parte, en la Región Centro, el CS de *Vicia villosa* en combinación con centeno también mostró que su presencia dificulta el establecimiento de las malezas en el cultivo de maíz en la campaña 2017/2018. Previamente al reseteo del ensayo, el testigo barbechado mostró un 15% de incidencia de yuyo colorado y el CS un 10%, a los 24 días del reseteo el testigo tenía 25% y el CS 30%, sin embargo a los 46 días el CS se mantuvo en 30% y el testigo ascendió a 47%.



Imagen 3. Módulo Región Sur de Santa Fe, campañas 2017/18. Proyecto Malezas.



En el caso de la región Santa Fe Centro de CREA, en el módulo de 2017/2018, a pesar del limitado desarrollo de las coberturas por el retraso de la siembra (01/06/2017) también se verificó que en donde había implantada una cubierta vegetal durante el invierno la cantidad de malezas era menor que donde no la había.

Esta tendencia se mantuvo en el módulo de la campaña 2018/19 de esta misma región, en el cual se evaluaron distintas especies como cobertura (gramíneas, latifoliadas y una combinación de *Vicia villosa* y avena) para el control de *Eleusine indica* y *Echinochloa colona*. En esta oportunidad se pudo observar que el testigo sin CS fue el de mayor densidad de malezas gramíneas y el trigo cosechado estuvo cerca de duplicar los valores de malezas encontrados en los CS bien implantados. Las franjas con distintas especies de CS, tanto las gramíneas como la vicia, mostraron disminuciones significativas y similares de la cantidad de malezas. Cabe aclarar que el nabo y el trébol persa no lograron una buena implantación y densidad, por lo que no se pudieron extraer conclusiones de esos tratamientos. En esa experiencia el secado de las coberturas se realizó de dos maneras, con aplicación de herbicidas y con rolado, no detectándose en este ensayo una tendencia clara en cuanto al recuento de malezas posterior, en función del método de finalización (gráfico 6).

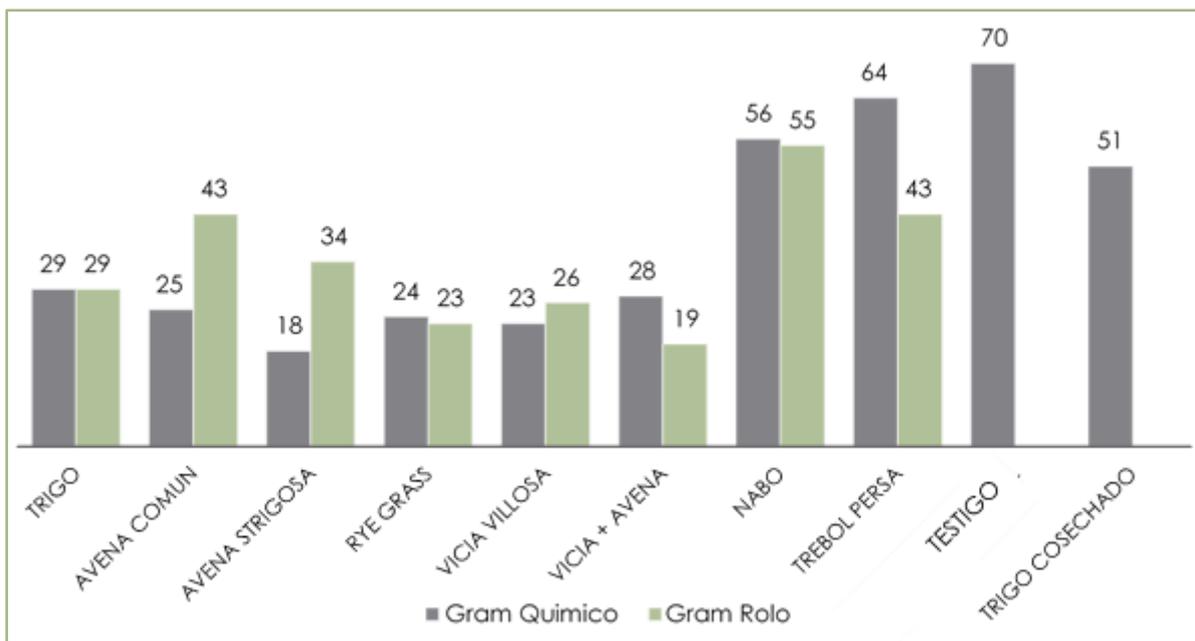


Gráfico 6. Recuento de gramíneas, en cada tratamiento (plantas/m²), con el secado químico y por rolado. Módulo de evaluación Región Santa Fe Centro, campaña 18/19.

Combinación de prácticas y MIM:



Tal como se comentó al inicio de este capítulo, la diversidad de cultivos y la combinación de prácticas son una pata fundamental a la hora de manejar malezas. A continuación, se resumen los aprendizajes surgidos de la combinación de CS con estrategias químicas (diferentes herbicidas aplicados en distintos momentos).

Al considerar el efecto combinado de las estrategias químicas con los cultivos de servicio, en la campaña 2017/18 en la Región Centro, la utilización de CS junto a herbicidas mostró menor frecuencia de malezas (Yuyo colorado) que las franjas en las que sólo se sembraron CS. Fue así que, en la primera medición, el promedio de frecuencia de Yuyo colorado de los tratamientos que combinaron CS y herbicidas fue de 7.3%, mientras que en las franjas que solo tuvieron CS fue de 12.6% y de 57% en el testigo sin CS ni herbicidas.

En la campaña 2018/19, en este mismo sitio, se observaron resultados similares en soja en cuanto al efecto individual y combinado de las prácticas culturales y químicas. Los CS lograron reducir la presión de malezas, mientras que las estrategias químicas (herbicidas pre-emergentes) generaron un aporte de mayor magnitud relativa. Por su parte, la combinación de ambas prácticas (CS + químicas) generaron la mayor disminución de la frecuencia de Yuyo colorado, que cada grupo de prácticas por separado (gráfico 7).

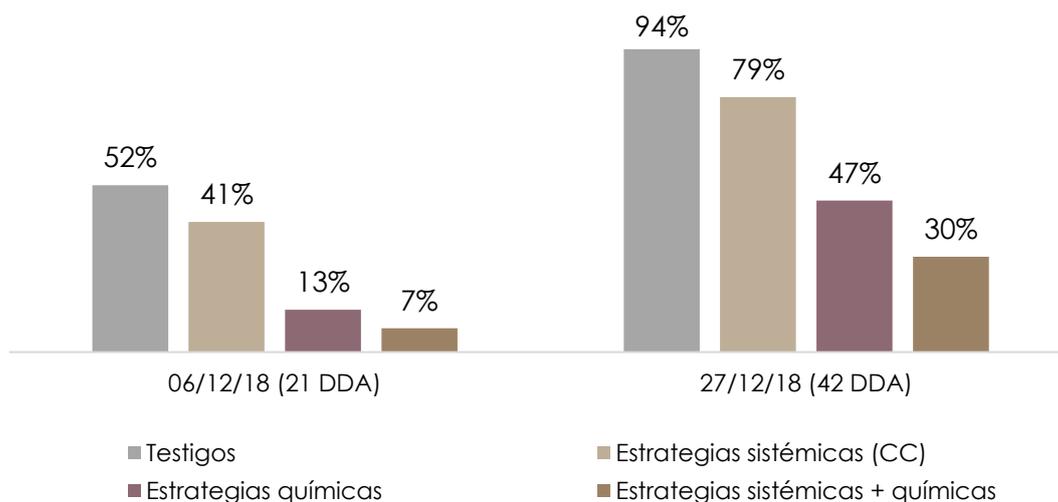


Gráfico 7. Porcentaje promedio de frecuencia de Yuyo colorado en los testigos absolutos (sin químicos ni CS), en las estrategias químicas, en las sistémicas (CS) y en la combinación de ambas. Módulo de evaluación Región Centro, campaña 18/19.

En Sur de Santa Fe se observó un comportamiento similar en la campaña 2016/17, ya que el control de Eleusine en maíz tardío fue mayor cuando se combinó el CS (trigo) con herbicidas; incluso los tratamientos de herbicidas que lograron el menor control en el caso de barbecho descubierto, mejoraron su desempeño en las evaluaciones más alejadas de la aplicación (60 y 79 DDA) cuando se hicieron en las parcelas con CS. También se observó que el flujo de nacimientos de Eleusine disminuyó, no así el de Yuyo colorado, el cual fue



mayor a principios de enero con trigo de cobertura que sin él, aunque el CS logró atrasar y concentrar la emergencia en un sólo momento, lo que colaboró con un control más eficiente.

Conclusiones

La inclusión de cultivos de servicio en las estrategias de manejo dificultó la instalación de malezas, siempre que se pudieron lograr densidades cercanas a las planificadas y la fecha de siembra fuera adecuada (tempranas) para favorecer la producción de abundante biomasa.

El desempeño en el control de las malezas, identificadas como problemáticas por cada región CREA, obtenido por el uso de distintas especies como coberturas fueron variables, dependiendo de la producción de biomasa (en general a mayor biomasa mejor control).

A su vez, se observó que el efecto de control va cambiando, con respecto a los testigos sin cobertura, en relación al tiempo transcurrido desde la fecha de finalización de la cobertura (aplicación de herbicidas). Estas diferencias relativas parecen tener un origen multifactorial dependiendo de las características particulares de cada año, lote y maleza. Las observaciones y la literatura sugieren que podrían deberse al volumen alcanzado por el CS y al remanente que va quedando como consecuencia de su descomposición y la disposición de la cobertura al final del CS provocando el retraso en la emergencia de los primeros flujos de malezas por la barrera a la luz y temperatura, y la concentración de la germinación en fechas más alejadas que las que se darían de no estar la cobertura. En estas condiciones, el efecto de los herbicidas residuales habría disminuido.

En general, el efecto de control de los herbicidas residuales se vio potenciado por la inclusión de CS en el sistema. Sin embargo, debido a que alteran el normal flujo de malezas y también la llegada de los herbicidas residuales al suelo, es importante sincronizar la acción de los mismos con la germinación para hacer más efectivo el control.

Son varias las especies sobre las que se observó una gran disminución del porcentaje de individuos presentes, destacándose el centeno, *Avena sativa* y *strigosa*, *Vicia villosa* y la combinación de ésta última con especies gramíneas.

Los cultivos de servicio son una práctica agronómica que sin duda crecerá en su adopción y participación en los próximos años. Los aportes a la sustentabilidad de los sistemas de producción son numerosos y colabora en el abordaje de desafíos importantes como por ejemplo los problemas de malezas.

Sin embargo, como toda práctica agronómica, su manejo requiere su adaptación a cada modelo de producción y ambiente. No existen recetas que unifiquen criterios para todos los ambientes y sistemas. La

adopción de esta práctica requiere una comprensión de las interacciones dentro del sistema y el abordaje de los nuevos desafíos que los cultivos de servicio plantean.

Solo por listar algunos de los desafíos, debemos tener en cuenta el consumo de agua en horizontes superiores y en horizontes profundos, tasa de reposición de agua en el perfil en cada región y en cada año, efectos sobre la profundidad de napa, fijación biológica de nitrógeno, proliferación de insectos perjudiciales para los cultivos, interacciones alelopáticas, efectos sobre la llegada de los herbicidas al suelo y al blanco, entre otros.

Informe técnico – Proyecto Malezas CREA

Autores:

Ing. Agr. Joaquin Bello

Ing. Agr. Matías Campos

Ing. Prod. Agrop. María A. Paolini

Ing. Agr. Cecilia C. Panizzo

Coordinación del informe:

Pablo Fernández Barrón, Joaquín Bello y María Paolini.

Visite nuestra página web: <http://malezascrea.org.ar/>

Elaborado por el Proyecto Malezas, Área Agricultura, Unidad I+D. AACREA, sobre la base de datos e informes generados por el Proyecto.

malezas@crea.org.ar

Sarmiento 1236 4to. piso (C1041AAZ) Buenos Aires - Argentina. Tel. (54-11) 4382-2076/79

Acerca de AACREA. Es una Asociación civil sin fines de lucro originada por el Arq. Pablo Hary en 1957 y fundada en 1960. Integrada y dirigida por productores agropecuarios, su objetivo es promover el desarrollo integral del empresario agropecuario para lograr empresas económicamente rentables y sustentables en el tiempo, probando tecnología y transfiriéndola al medio para contribuir con el sector y el país.