

# **INFORME FINAL**

## **-Etapa 2-**

**PROYECTO PLAGUICIDAS GCP URU/031/GFF**

**Acuerdo FAO/FAGRO-UDELAR**

**JUNIO 2019**

## **I. INTRODUCCIÓN**

En esta segunda Etapa del Acuerdo, se pretendió corroborar tendencias observadas en la primera Etapa y complementariamente avanzar en el estudio de alternativas de desecación de las coberturas invernales.

Los resultados de la primera Etapa se vieron condicionados por problemas de implantación asociados a limitantes climáticas y operativas en el entorno de la siembra de las coberturas y también, fuertemente por la ocurrencia de una severa deficiencia hídrica que duró desde el fin de la primavera y prácticamente todo el verano, lo que introdujo importantes interacciones en los potenciales efectos residuales que se plantearon determinar en barbecho y cultivo de soja siguiente.

Por otra parte, se identificó la necesidad del estudio de alternativas de desecación que permitieran continuar reduciendo la carga de herbicidas asociada a estas tecnologías.

De esta forma los objetivos de esta etapa resultaron estudiar:

- los efectos de la especie de cultivo de cobertura sobre el enmalezamiento invernal y sus efectos residuales en barbecho y cultivo siguiente de soja.
- la contribución de la aplicación de tratamientos herbicidas en la etapa de cobertura invernal en el manejo del enmalezamiento.
- los efectos de distintas alternativas de desecación (desecación con herbicidas vs. rolado) en la efectividad de desecación, el enmalezamiento en barbecho y cultivo de soja en sucesión, así como también posibles efectos en la implantación, crecimiento, desarrollo y rendimiento de la soja.

## **II. ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

### **I.1 EXPERIMENTO A CAMPO.**

#### **I.1.1. Localización**

A los efectos de lograr los objetivos planteados se instaló un experimento a campo en el área experimental de la Estación Experimental “Dr. Mario A. Cassinoni” de la Facultad de Agronomía (Udelar).

#### **I.1.2 Tratamientos y Diseño Experimental**

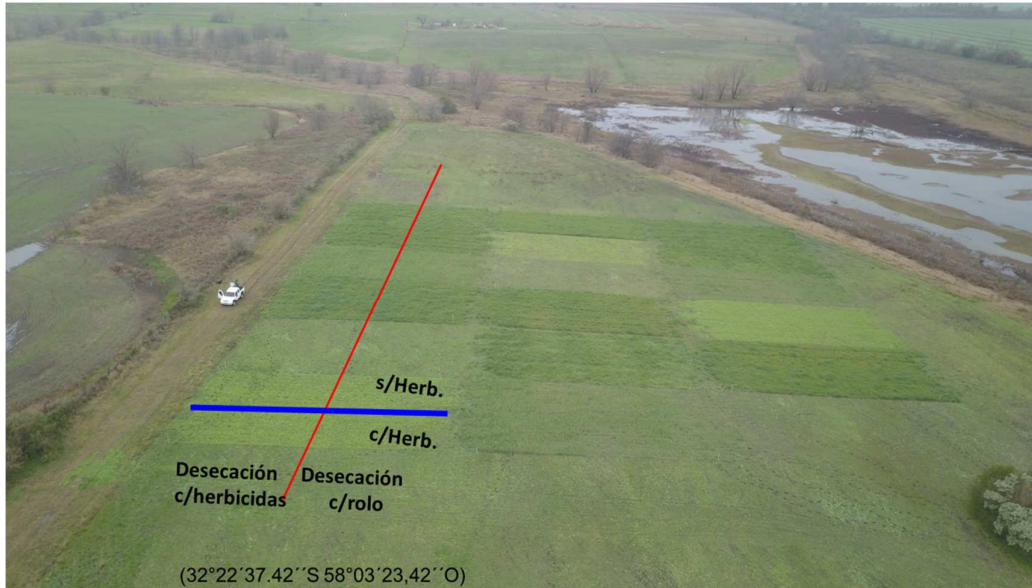
Los tratamientos consistieron en la combinación de un Testigo sin cobertura más 5 especies de cultivos de servicio (CS): Avena Negra (*Avena strigosa*), Avena blanca (*Avena bizantina*), Centeno (*Secale cereale*), la mezcla de Avena Negra y leguminosas (mezcla de *Trifolium resupinatum* y *Trifolium vesiculosum*), la mezcla de sólo leguminosas (*Trifolium resupinatum* y *Trifolium vesiculosum*) y la aplicación de tratamiento herbicida durante la cobertura (con y sin).

Estos fueron dispuestos en un diseño experimental de parcelas divididas con estructura de parcelas en bloques al azar utilizándose 3 repeticiones y con tamaño de parcela

mayor igual a 15m de ancho por 22 m de largo. Cada parcela experimental tuvo una mitad tratada con herbicidas en etapa de crecimiento de la cobertura y otra mitad sin herbicidas (Foto N°1 y Croquis en ANEXO)

Al momento de la desecación la mitad de cada bloque fue desecada mecánicamente utilizando un “rolo” y la otra mitad recibió desecación química con herbicidas (Foto N°1 y Croquis en ANEXO). A partir de este momento el diseño experimental utilizado para el análisis de los datos fue de parcelas divididas con arreglo en bloques divididos.

**Foto N°1**



### **1.1.3 Metodologías de instalación**

La siembra de los cultivos de servicio se realizó el 17 de abril de 2018, con una sembradora Semeato SHM11, en línea a 19 cm de distancia a razón de kilos 25 kg/ha en Centeno var. Fausto, 50 kg/ha Av. Negra IAPAR 61, 80 kg/ha de Av. Blanca LE 1095, 25 kg/ha de la mezcla BioVerde Pro de Av. Negra y leguminosas y 8 kg/ha en el caso de la mezcla Bio Verde Nitro de sólo leguminosas.

Para los tratamientos herbicidas se utilizó una maquina experimental de tiro (con tractor), cumpliendo con todas precauciones en cuanto a la adecuada protección de los operarios a través del uso de los equipos de protección personal (EPP).

El 10/08/2018 se aplicaron los tratamientos herbicidas en los cultivos de servicio y en el testigo utilizándose una mezcla comercial de los herbicidas florasulam (20%) y halauxyfen metil (20.9%) a dosis de 25g/ha en las coberturas gramíneas, una mezcla de flumetsulam (120 g/l) y diflufenican (500 g/l) a dosis de 0,35 l/ha y 70 cc/ha respectivamente y la mezcla de una formulación de glifosato a razón de 1080 g ea/ha con la mezcla comercial de florasulam y halauxyfen metil (25 g/ha) en el testigo.

Los tratamientos de desecación presentaron algunos problemas. Centeno alcanzó el momento óptimo anticipadamente y por esta razón se decidió la aplicación de 3,5 l/ha de glifosato (540 g ea/l) + 2 l/ha de 2,4D (48%) + 0,8 l/ha de cletodim (240 g/l) y el rolado el 11 de setiembre del 2018. La operación de rolado no pudiéndose realizar en forma perpendicular, para lo cual hubiera sido necesario transitar por las parcelas contiguas, fue realizado a lo largo de los surcos.

Las restantes coberturas y el testigo sin cobertura fueron desecados el 5 de octubre del 2018. En la mitad de cada bloque en estos tratamientos se utilizó desecación química aplicando 3 l/ha de glifosato (540 g ea/l)+ 400cc de la mezcla comercial fluroxipir (250g ea/l) y halauxifen (16.2 g ea/l) + 600 cc de cletodim (240 g/l) y en la otra mitad se atravesaron las líneas sembradas pasando rolo.

En todos los casos los herbicidas utilizados fueron seleccionados por representar las mejores opciones con selectividad para los enmalezamientos relevados en la evaluación y disponibles actualmente en el país.

A su vez, debido a la problemática a nivel nacional por la propagación de malezas resistentes a herbicidas (por ej.; Conyza, Echinochloa sp., Amaranthus sp. Raygras, Eleusine), para asegurar un efectivo control de las mismas se recomienda las mezclas de principios activos que convienen distintos modos de acción, como alternativa de tratamiento.

La soja se sembró el día 21 de noviembre con la var. Don Mario RR II Pro regulando la sembradora para una densidad objetivo de 25 pl/m. En presiembra 2 días previo, se aplicó en todas las parcelas un tratamiento de 3,5 l/ha de glifosato (540 g ea/l) + 50 cc/ha de saflufenacil (70%).

El 12 de enero del 2019 se aplicaron 3 l/ha de glifosato (540 g ea/l) en la soja y el 29/07/2019 se cosechó con cosechadora experimental WINTERSTEIGER Classic un área de 15 m<sup>2</sup>/ parcela.

#### **1.1.4 Determinaciones**

- En los CS se estimó:

- La densidad lograda a partir de 8 muestreos de 0.5 m lineales en 2 fechas (17/05/2018 y 13/06/2018) y se expresó en plantas.m<sup>2</sup>

- Cobertura de suelo alcanzada por los cultivos de servicio, por estimación visual en 4 cuadros de 0,4m x 0,4 m, divididos en 4 cuadrantes de 0,2m x 0,2m y expresada en porcentaje en 2 fechas (01/08/2018 y 05/09/2018).

- Producción final de materia seca, inmediatamente previo a la desecación se cortaron 10 veces 1 m de surco en el cultivo de servicio y el testigo (5 en con herbicida y 5 en sin herbicida) y el material así colectado fue mantenido en estufa a 90°C, hasta alcanzar el secado completo. El resultado se expresó en kg/ha.

- Cobertura de suelo por rastrojos, en las determinaciones en barbecho y cultivo de soja se estimó el porcentaje de área de suelo cubierto por rastrojos de los cultivos de servicio por estimación visual en cuadros de 0,4m x 0,4m.

- A nivel del enmalezamiento:

- Nivel de infestación dependiendo de la fecha, se estimó por densidad o cobertura de suelo por especie de maleza presente. Estas determinaciones se realizaron en 4 fechas (17/05/2018; 13/06/2018; 01/08/2018 y 05/09/2018) durante el ciclo de los cultivos de servicio, en el barbecho a los 37 días post-desección y en 3 fechas en el cultivo de soja (a los 25, 50 y 100 días post-siembra).

- Estructura del enmalezamiento, en las estimaciones a nivel del enmalezamiento se registró además el desarrollo. Dependiendo de la fecha se diferenció por número de hojas y en la evaluación final se estimó la contribución en estados vegetativos y reproductivos respectivamente.

- Cobertura de rastrojo o restos secos de malezas en barbecho, de igual forma que la estimación de rastrojos de los cultivos de servicio.

- A nivel de soja:

- La densidad lograda y desarrollo inicial de plantas a los 25 días post-siembra, a partir de 8 muestreos de 0.5 m lineales dentro de cada parcela.

- Crecimiento y desarrollo a los 120 días post-siembra evaluando altura (cm) hasta último nudo y % de cobertura del entresurco en 10 muestreos por parcela.

### **I.1.5 Procesamiento**

Las variables estimadas fueron transformadas cuando necesario y procesadas realizándose ANAVAS y separación de medias cuando correspondiera por test de Tukey (0,05) utilizando el programa INFOSTAT.

Se corrió además el Programa Ripest con el objetivo de comparar potenciales impactos ecotoxicológicos para las distintas combinaciones de cultivos, tratamientos herbicidas y alternativas de desecación ensayadas.

### **I.1.6 Resultados**

- **Efecto de las distintas especies de cultivos de servicio sobre el enmalezamiento invernal**

En consideración de la evaluación realizada previo a la aplicación de los tratamientos herbicida en los cultivos de servicio, el día 02/08/2018, todos los cultivos de cobertura redujeron el enmalezamiento invernal en comparación con el testigo sin cobertura. El mayor efecto (85%) correspondió a la Avena negra y el menor (60%) a la mezcla de

leguminosas, que resultó la alternativa menos favorable en el manejo de los enmalezamientos (Fig.1).

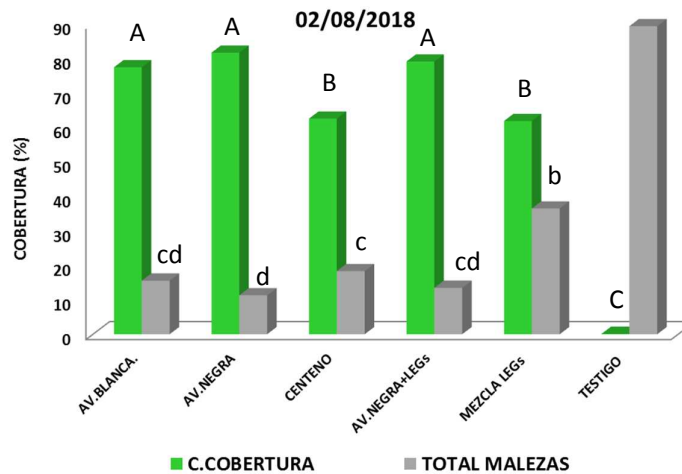


Figura 1. Cobertura de suelo por cultivos y malezas final, el 02/08/2018, previo a la aplicación del tratamiento herbicida.

Centeno logró un comportamiento intermedio en esta fecha y aún sin diferenciarse de la Avena Blanca ni de la mezcla de Avena Negra y leguminosas presentó mayor enmalezamiento que la Avena Negra. Esto podría ser consecuencia de una disminución en la capacidad de interferencia asociada con una menor cobertura de suelo, comparativa con las otras coberturas con gramíneas, observada en esta fecha de estimación.

Aunque la implantación de todas las coberturas resultó satisfactoria, el área de suelo cubierta inicial presentó, como esperable, grandes diferencias entre la mezcla de leguminosas y los restantes cultivos de servicio (Figura 2)

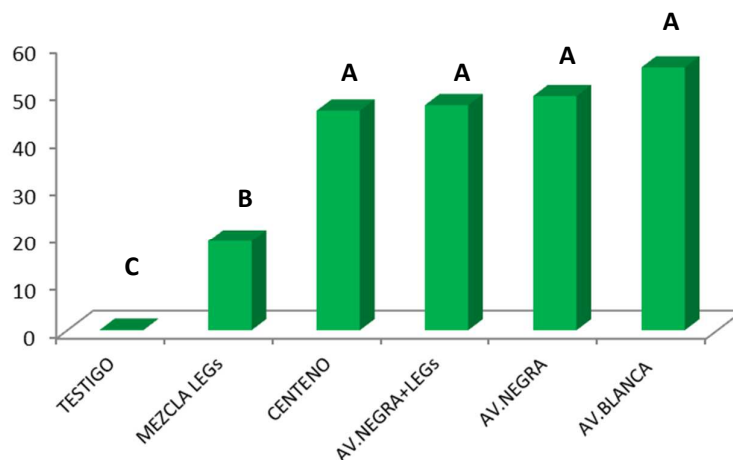
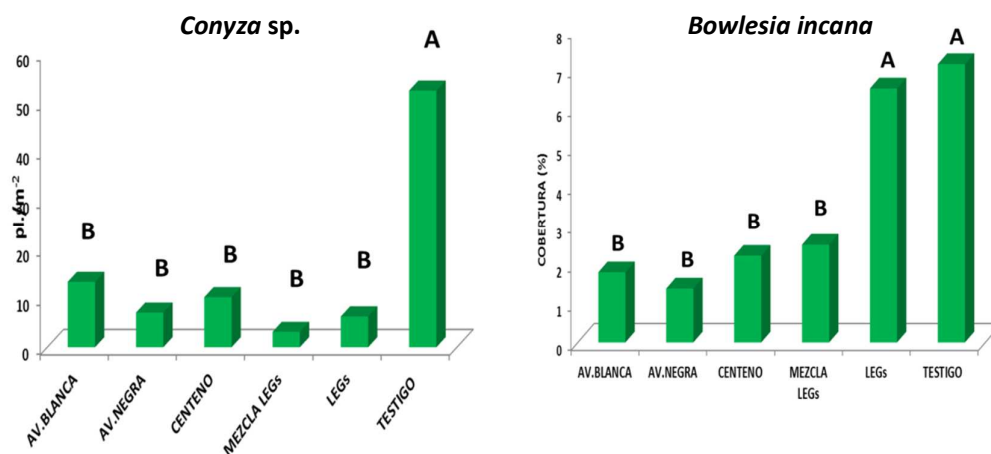


Figura 2. Área de suelo cubierta (%) por los distintos cultivos de servicio y testigo el 13/06/2018

La cobertura de leguminosas inicial sólo representó alrededor de un 40 % de la alcanzada por los restantes cultivos de servicio que no difirieron entre sí. Muy probablemente este primer buen desempeño de Centeno supuso un freno inicial comparado a las leguminosas que le permitió mantener menores niveles de enmalezamiento que los observados en la mezcla de leguminosas hasta el final del ciclo pese asemejarse en el grado de cobertura de suelo final.

El otro efecto destacable de las distintas especies de cultivos ensayados tiene relación con la expresión de supresión diferencial según especie de maleza (Figuras 3 y 4)



Figuras 3 y 4. Niveles de infestación de carniceras (pls.m<sup>2</sup>) y *Bowlesia incana* (cobertura de suelo en %) respectivamente, en los CS estudiados y en el testigo el 13/06/2018.

Como puede observarse, si bien en carniceras todos los cultivos de servicio resultaron igualmente efectivos en suprimir la infestación respecto al testigo, en el caso de *Bowlesia incana* la mezcla de leguminosas no logró expresar efectos resultando un enmalezamiento similar al determinado en el testigo. Igual resultado se obtuvo en los casos de las especies malezas *Lolium multiflorum* y *Coronopus didymus* para las que la mezcla de leguminosas mostró iguales infestaciones que el testigo.

- **Efecto del tratamiento herbicida en la etapa de CS invernal**

Sólo hubo respuesta a la aplicación de herbicidas en el Centeno y en el Testigo. En los restantes cultivos de servicio los niveles de infestación no difirieron entre con y sin tratamiento herbicida (Figura 5).

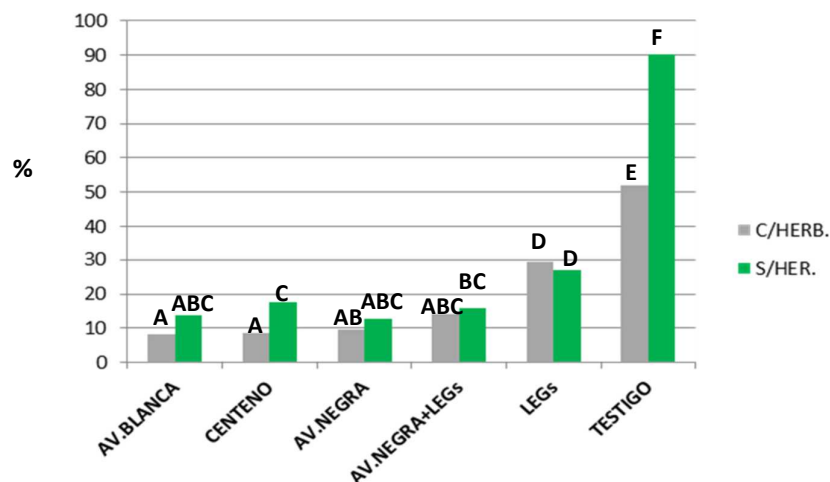


Figura 5. Área de suelo cubierta por malezas con y sin tratamiento herbicida en los distintos cultivos de servicio y el Testigo, previo a la desecación (05/09/2018).

El bajo enmalezamiento pudo haber sido el determinante de la escasa respuesta en los casos de Avena Blanca, Avena Negra y la mezcla de Avena Negra + Leguminosas. En el caso de la mezcla de sólo leguminosas, el mayor desarrollo de las malezas al momento de la aplicación del tratamiento combinado con efectos fitotóxicos determinados en las leguminosas, los que determinaron una importante detención del crecimiento en las mismas, pueden haber interactuado reduciendo el resultado de control en malezas.

El análisis de la composición según grados de desarrollo (% del enmalezamiento en estados vegetativos y reproductivos) en la misma fecha, permitió extraer información adicional (Cuadro 1).

Cuadro 1. Área cubierta (%) por malezas en estados reproductivos el 5/09/2018

CULTIVO DE COBERTURA	SIN TRATAMIENTO HERBICIDA	CON TRATAMIENTO HERBICIDA
AV.BLANCA	4	0
AV. NEGRA	2	0
CENTENO	1	0
AV.NEGRA+LEGs	10	2
LEGs	24	8
TESTIGO	31	2

Como puede observarse también el potencial de reinfestación de malezas, estimado a partir de la proporción de malezas que alcanzaron el estado reproductivo antes de la desecación, resultó mínimo en los tratamientos CS gramíneos sin tratamiento herbicida, inclusive en la mezcla de gramíneas y leguminosas.



Solo en los casos de la mezcla de sólo leguminosas y claramente en el testigo existieron riesgos de reinfestación y en estos casos el tratamiento herbicida se justificaría considerando potenciales beneficios en el sistema

Por otra parte, a pesar de que la producción final de biomasa de los cultivos de servicio ha mostrado importantes diferencias entre especies, no presentó respuesta al tratamiento herbicida resultando en todos los casos, similares producciones con y sin herbicida (Figura 6).

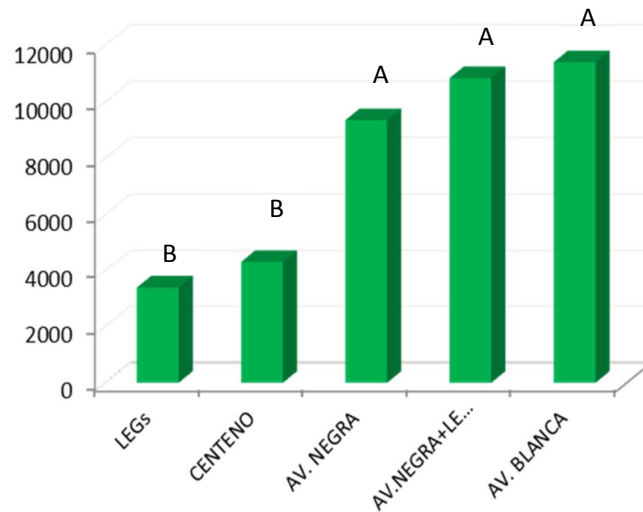


Figura 6. Producción final (materia seca en kg/ha) de los cultivos de servicio estimada previo a la desecación.

- **Efectos residuales de la especie de cultivo de servicio en el barbecho y en el cultivo de soja en sucesión**

En la determinación realizada en barbecho, a los 37 días post-desecación las mayores coberturas de suelo por rastrojos se observaron en las parcelas roladas, en las que la desecación procedía más lenta (Figura 7).

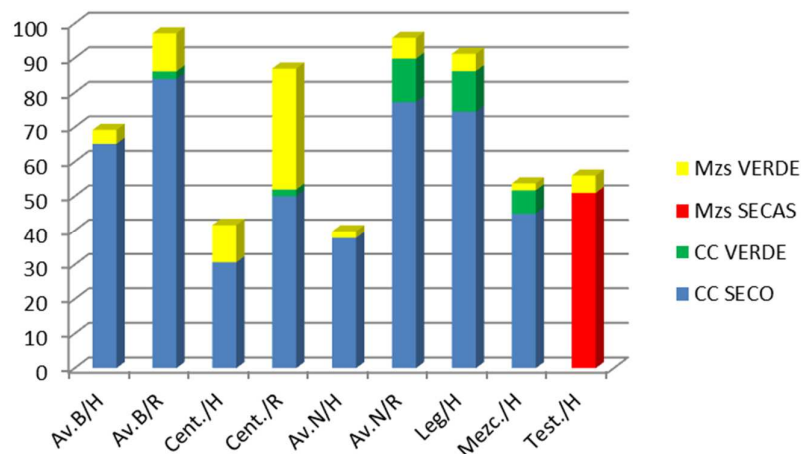


Figura 7. Área cubierta de suelo (%) por rastrojo del cultivo de servicio y de malezas, y por malezas y cultivo de servicio verdes a los 37 días post-desección

También el área cubierta por malezas tendía a ser mayor en estas parcelas y particularmente en Centeno. En este cultivo de servicio, esto estuvo seguramente asociado con la anticipación de su desecación. Sin embargo, cabe aclarar que se trataba de enmalezamientos de diferente composición: las malezas predominantes en el caso de las parcelas rolada eran especies invernales (principalmente *Anagallis arvensis* y *Gamochaeta* sp.) mientras que en las parcelas con desecación por herbicida se adelantó el enmalezamiento estival y las malezas principales eran *Echinochloa colona* fundamentalmente y *Digitaria sanguinalis*.

La misma determinación a los 70 días post-desección, con 25 días post-siembra de soja permitió comprobar muy buenas coberturas de suelo en todas las parcelas provenientes de Avenas (Negra, Blanca y Negra en mezcla), algo menores sobre centeno y marcadamente menores en los casos sobre sólo leguminosas y testigo (Figura 8).

AB A A

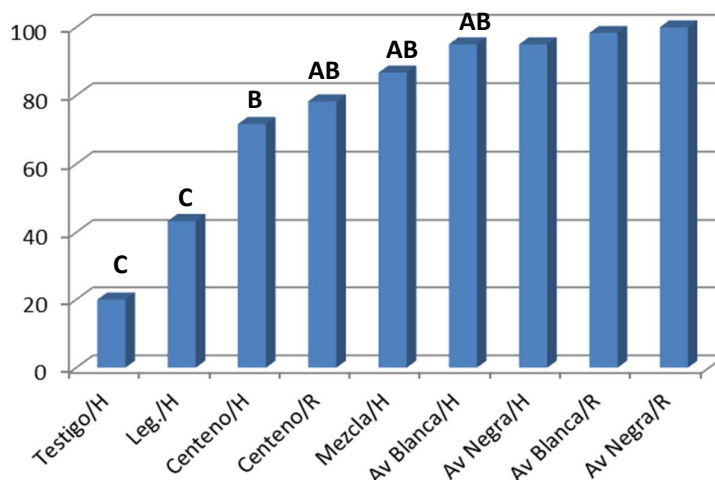


Figura 8. Cobertura de suelo (%) por rastrojo de las coberturas invernales a los 70 días post-dsecación y 25 días post-siembra soja

En cuanto a las estimaciones en soja en esta fecha, ni la implantación ni el desarrollo inicial de las plantas instaladas se vio afectado por la especie de cultivo antecesor. Si se detectó efecto estadísticamente significativo de la alternativa de desecado, resultando mayor tanto la implantación como el desarrollo de la soja sobre las parcelas con tratamiento herbicida aunque la diferencia observada no representa una limitante agronómica importante (Cuadro 2).

Cuadro 2. Densidad y desarrollo de soja a los 25 dps, según tecnología de desecación utilizada en los CS antecesores.

TIPO DE DESECACIÓN	DENSIDAD (plantas/m lineal)	DESARROLLO (n° hojas/planta)
ROLADO	19,24 B*	1,24 B*
HERBICIDAS	22,22 A**	1,66 A**

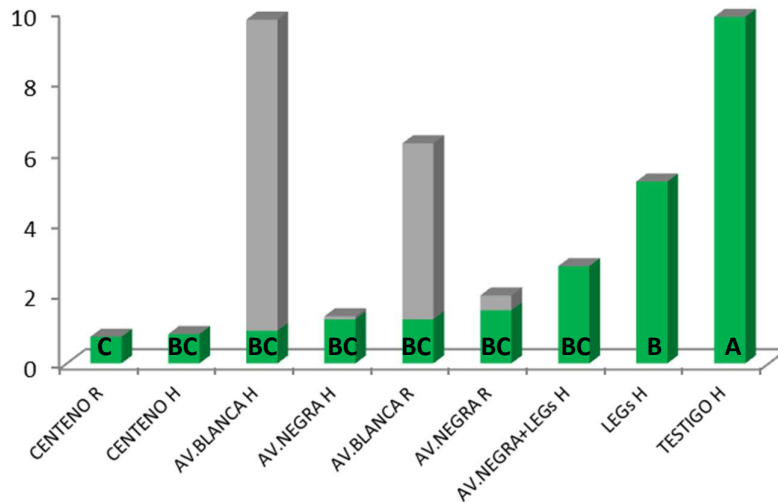
\* Promedio de los valores para Av. Negra, Av. Blanca y Centeno rolados.

\*\* Promedio de los valores para Av. Negra, Av. Blanca y Centeno con tratamiento herbicida.

El enmalezamiento en esta fecha resultó principalmente gramíneo, compuesto fundamentalmente por *E.colona* y plantas de avena guacha. En las parcelas testigo, el enmalezamiento se encontró compuesto por estas mismas especies y además carniceras.

Tal como puede observarse en la Figura 9 a continuación, todos los cultivos de servicio redujeron sustancialmente la infestación de *E.colona* en relación al testigo. Entre estos destacó el muy buen comportamiento de Centeno para el que se detectó diferencias

tanto con el testigo como con la mezcla de leguminosa, que resultara la alternativa con menores reducciones.



H = Tratamiento Herbicida, R= Tratamiento Rolado

Figura 9. Área de suelo cubierta (%) por *E.colona* en verde y por avena guacha en gris 25 dps soja.

Sin embargo, cuando se considera el enmalezamiento gramíneo total y se incluye la cobertura de Avenas guachas, importantemente presentes en las parcelas de Avena blanca (y fundamentalmente en avena blanca con herbicida al momento de la desecación) los resultados cambian y este tratamiento (CS= Avena blanca) pasa a asemejarse al testigo.

Este resultado destaca la importancia de los ajustes en el momento de desecación y enfatiza la necesidad de la profundización en el estudio de los efectos del momento de desecación.

En la siguiente evaluación, a los 50 días post-siembra de soja, previa a la aplicación de Glifosato, se continuó observando una importante cobertura de suelo por rastrojos de cultivos de coberturas, con iguales tendencias a las observadas inicialmente: mayores en rolado que con herbicida y mayores en el caso de presencia de avenas, fundamentalmente avena negra (Figura 10).

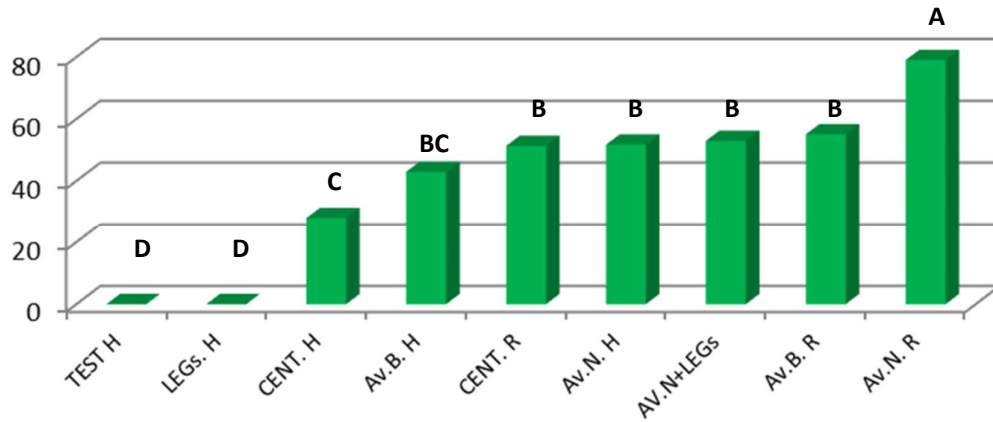


Figura 10. Área cubierta de suelo (%) por rastreo de los cultivos de servicio a los 50 dps soja.

También se observaron notorias diferencias en el enmalezamiento gramíneo (Figura 11) desde un mínimo con sólo 20% de área cubierta en la Avena Negra rolada hasta un máximo de 85% en el caso de la mezcla de sólo leguminosas.

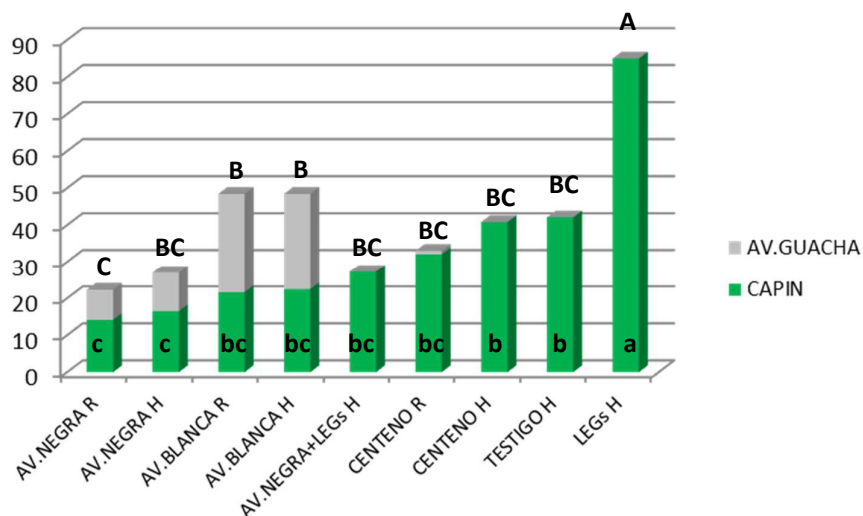


Figura 11. Área cubierta (%) por capin (E.colona) y avena guacha a los 50 dps soja.

Las avenas, destacadamente avena negra, mostraron un muy buen desempeño en el control de capin aunque aparece en estos cultivos de servicio el problema de la avena guacha. Particularmente importante resultó en el caso de la Avena Blanca en la que se determinan infestaciones similares y aún mayores a las desarrolladas por capin.

Las leguminosas destacan por su efecto “estimulador” en esta maleza presentando más del doble de la estimada en el testigo. Considerando que en el testigo la presencia de rastrojo fue aún menor que la lograda en algunos momentos en las leguminosas, podría especularse que existan efectos asociados a la dinámica de nutrientes u otro factor en la descomposición de esta cobertura promoviendo las emergencias y/o desarrollo de capines.

En Carnicerías también se observaron efectos residuales de los cultivos de servicio invernales (Figura 12) y cabe aclarar que prácticamente la totalidad de las plantas de carniceras presentes eran plantas grandes, perennizadas.

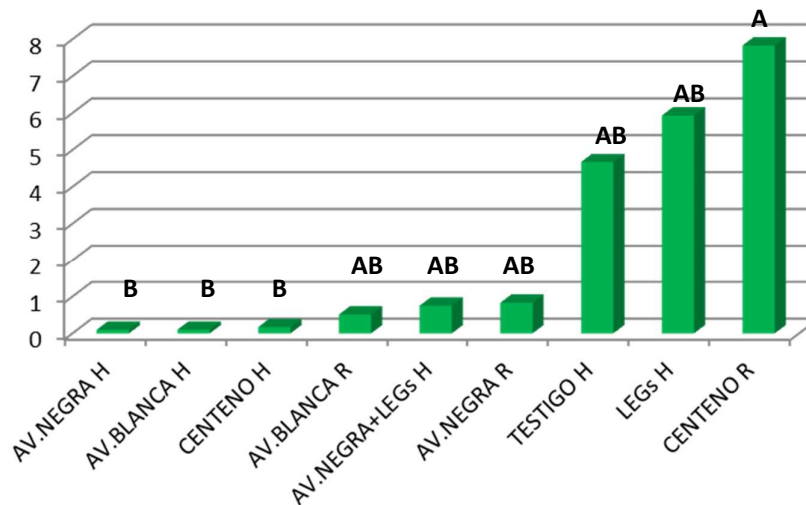


Figura 12. Área cubierta (%) por carniceras a los 50 dps soja.

En esta maleza destacaron los cultivos de servicio gramíneos desecados con herbicida con ninguna planta presente mientras que el testigo las leguminosas y fundamentalmente el centeno rogado presentó la mayor infestación.

En evaluaciones posteriores ya no fue posible registrar niveles de infestación puesto que el control logrado con la aplicación de glifosato el 12 de enero resultó en un control total del enmalezamiento.

En tanto, las estimaciones en soja, señalaron una vez más menores desarrollos en las parcelas rogadas (figura 13), también menores crecimientos en el caso de centeno y Avena Negra rogadas (Figura 14).

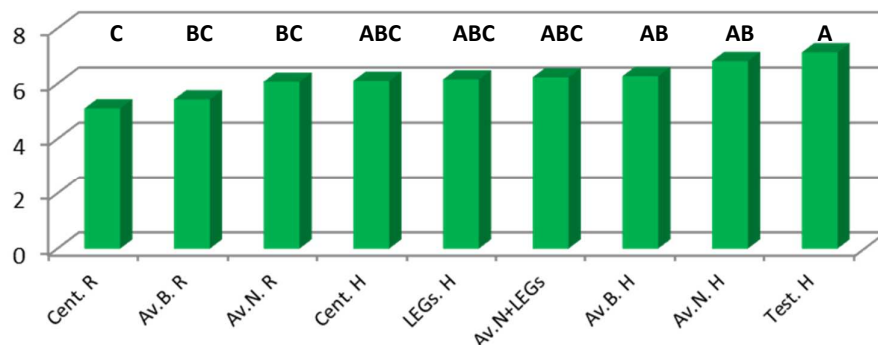


Figura 14. Desarrollo (n° hojas /pl) en soja a los 62 dps soja.

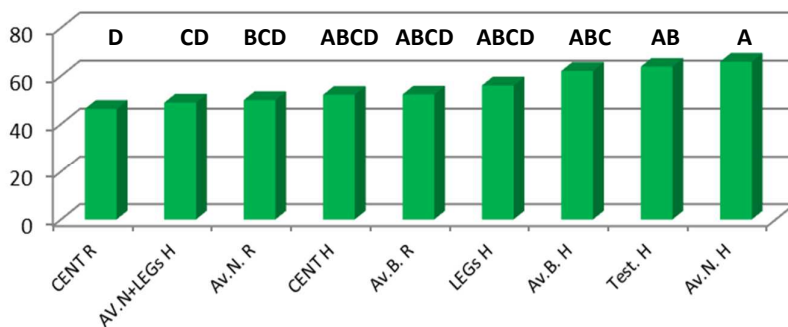


Figura 14. Altura a primer nudo (cm) en soja a los 62 dps soja

En cuanto al rendimiento estimado en soja, no se detectaron diferencias entre los tratamientos (Figura 15). Probablemente las excelentes condiciones climáticas, que fueran una particularidad en la zafra a nivel nacional, con abundantes precipitaciones y también buen régimen térmico, hayan diluidos posibles diferencias.

Pese a la no detección de efectos significativos entre los tratamientos se observan algunas tendencias consistentes con lo observado a lo largo de la experimentación. Destaca el buen comportamiento de los cultivos de servicio con Avenas y Centeno rolados así como el menor rendimiento comparativo en el cultivo de servicio con sólo leguminosas.

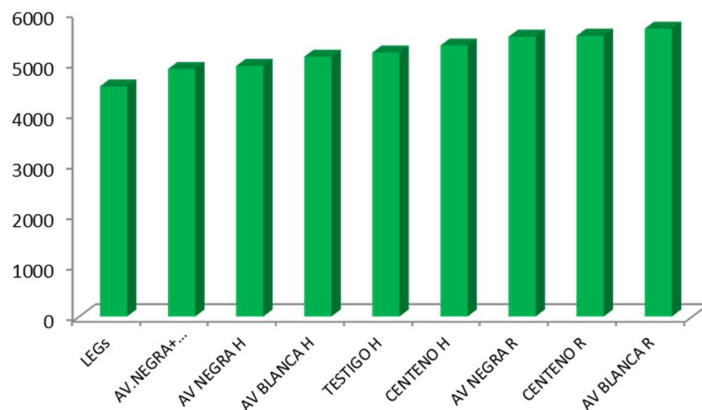


Figura 15. Rendimiento final de soja (kg/ha corregido por humedad) según cultivo de servicio en la etapa invernal previa.

A los efectos de comparar las tecnologías de secado se corrió un ANAVA considerando sólo los cultivos de servicio de avena blanca, avena negra y centeno que recibieron los 2 tratamientos de desecación. Aunque tampoco en este caso se encontraron diferencias entre especies de cobertura invernal, el ANAVA detectó efecto significativo para la alternativa de desecación (Figura 16) señalando mayores respuestas en soja para el rolado.

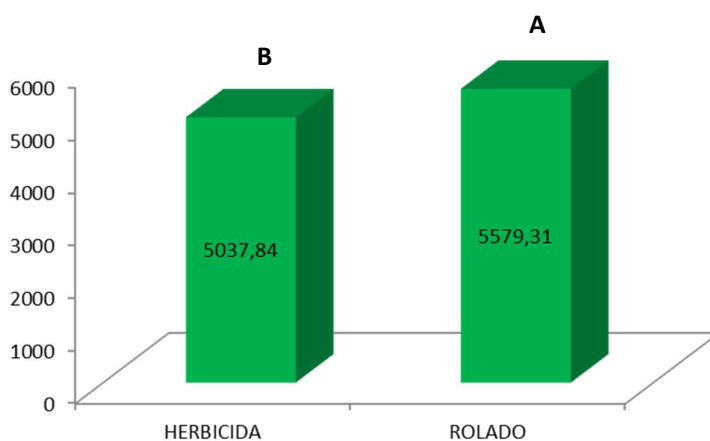


Figura 16. Promedio de rendimiento estimados en soja para los tratamientos de cultivo de servicio previo según fueran desecados con herbicida o rolados.

Resulta difícil establecer cual o cuales serían las explicaciones a esta respuesta, inclusive en consideración de las posibles interacciones ocurridas en este experimento como por ejemplo las excelentes condiciones de temperatura y lluvias operando en favor de la



descomposición de los rastros así como también la desfavorable situación para centeno con la desecación con herbicidas tan anticipada. Consideramos es un aspecto de interés profundizar en futuras investigaciones y particularmente porque el beneficio del rolado se magnificaría si se considera además que resulta una alternativa de desecación de menor costo. Tal como puede verse en el Cuadro 3, a continuación en el que se detallan los costos de la siembra de los CS y sus variantes de manejo vs. el barbecho, el rolado redujo en US\$ 24 aproximadamente los costos del desecado. De esta forma, reduciendo costos e incrementando en más de 500 kg/ha, sin dudas cooperó en la determinación de mayores márgenes potenciales.

Cuadro 3. Costos (dólares/ha) de los distintos CS, de los tratamientos herbicidas en CS y de las 2 alternativas de desecación ensayadas.

ALTERNATIVA			COSTOS/ha									TOTAL
			MANEJO INVERNAL						DESECACION			
BARB/CS	TRAT. HERI	DESECACIÓN	SIEMBRA	SEMILLA	HERB1	APLIC.	HERB2	APLIC.	ROLADO	HERBs	APLIC.	
BARBECHO	si (2)		0,00	0,00	19,38	7,50	31,56	7,50	0,00	0,00	0,00	65,93
AV.NEGRA	no	rolado	41,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	93,00
AV.NEGRA	no	herbicida	41,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,98	7,50	116,48
AV.NEGRA	si	rolado	41,00	40,00	10,38	7,50	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	110,88
AV.NEGRA	si	herbicida	41,00	40,00	10,38	7,50	0,00	0,00	0,00	27,98	7,50	134,36
AV.BLANCA	no	rolado	41,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	93,00
AV.BLANCA	no	herbicida	41,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,98	7,50	116,48
AV.BLANCA	si	rolado	41,00	40,00	10,38	7,50	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	110,88
AV.BLANCA	si	herbicida	41,00	40,00	10,38	7,50	0,00	0,00	0,00	27,98	7,50	134,36
CENTENO	no	rolado	41,00	22,50	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	75,50
CENTENO	no	herbicida	41,00	22,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,89	7,50	103,89
CENTENO	si	rolado	41,00	22,50	10,38	7,50	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	93,38
CENTENO	si	herbicida	41,00	22,50	10,38	7,50	0,00	0,00	0,00	27,98	7,50	116,86
AV.NEGRA+LEGs	no	herbicida	41,00	51,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,98	7,50	127,67
AV.NEGRA+LEGs	si	herbicida	41,00	51,19	13,83	7,50	0,00	0,00	0,00	27,98	7,50	148,99
MEZCLA LEGs	no	herbicida	41,00	41,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,98	7,50	118,46
MEZCLA LEGs	si	herbicida	41,00	41,98	13,83	7,50	0,00	0,00	0,00	27,98	7,50	139,79

Finalmente y como complemento, se corrió el Programa RIPEST 3.0 (Cátedra de Cerealicultura - Facultad de Agronomía - Universidad de Buenos Aires) con la intención de agregar alguna información del riesgo ambiental asociado a las distintas alternativas estudiadas. Este Programa RIPEST (Riesgo de Pesticidas) es un enfoque basado en el rasgo que vincula la toxicidad de distintos pesticidas (herbicidas, insecticidas o fungicidas) con su dosis empleada para estimar un valor de riesgo ambiental.

El enfoque de este análisis tal como describen los autores hace uso de un atributo de los pesticidas utilizados en un cultivo agrícola: su toxicidad. Este efecto es medido en Unidades de Toxicidad (UT). El valor de UT indica la toxicidad de cada sustancia detectada analíticamente mediante el cálculo de su toxicidad para dos grupos de organismos: insectos y mamíferos.

Para comparar la toxicidad de los pesticidas, las unidades de toxicidad (UT) pueden calcularse a partir de las dosis individuales utilizadas. El valor de UT para cada

compuesto se basa en la LD 50 aguda (48 h) para insectos y mamíferos (<http://malezas.agro.uba.ar/ripest/>)

RIPEST ubica el valor de riesgo estimado en 4 categorías (alto, medio alto, medio bajo y bajo). De esta manera el usuario del modelo puede ponderar el riesgo asociado a la estrategia de uso de pesticidas elegida.

La idea es que se complementen estos resultados con otras evaluaciones de eficiencia en el control de la plaga considerada. De esta manera, a igualdad de eficiencia en el control deseado, el sistema ayuda a elegir una práctica en base al menor riesgo.

Del análisis de todas las combinaciones de herbicidas u otras prácticas de control de malezas utilizadas resultaron 10 alternativas diferentes, que fueron las que ingresaron al modelo:

Cuadro 3. Detalle de las 10 alternativas diferentes estudiadas según herbicida utilizado.

DESCRIPCIÓN						
TRAT	CS	EN CS	DESECACIÓN	A SIEMBRA	CULTIVO	
1	1	AV B	SIN HERBICIDA	ROLADO	GLIFO + SAF	GLIFO
	2	AV N	SIN HERBICIDA	ROLADO	GLIFO + SAF	GLIFO
	3	CENTENO	SIN HERBICIDA	ROLADO	GLIFO + SAF	GLIFO
	4	AV N + LEG	SIN HERBICIDA	ROLADO	GLIFO + SAF	GLIFO
	5	LEG	SIN HERBICIDA	ROLADO	GLIFO + SAF	GLIFO
	6	TESTIGO	SIN HERBICIDA	ROLADO	GLIFO + SAF	GLIFO
2	7	AV B	(flora+hala)	ROLADO	GLIFO + SAF	GLIFO
	8	AV N	(flora+hala)	ROLADO	GLIFO + SAF	GLIFO
	9	CENT	(flora+hala)	ROLADO	GLIFO + SAF	GLIFO
3	10	AV N + LEG	flumet + diclo	ROLADO	GLIFO + SAF	GLIFO
	11	LEG	flumet + diclo	ROLADO	GLIFO + SAF	GLIFO
4	12	TESTIGO	GLIFO+(flora+hala)	ROLADO	GLIFO + SAF	GLIFO
5	13	AV B	SIN HERBICIDA	GLIFO+(fluro+hala)+clet	GLIFO + SAF	GLIFO
	14	AV N	SIN HERBICIDA	GLIFO+(fluro+hala)+clet	GLIFO + SAF	GLIFO
6	15	CENT	SIN HERBICIDA	GLIFO+2,4D+clet	GLIFO + SAF	GLIFO
5	16	AV N	SIN HERBICIDA	GLIFO+(fluro+hala)+clet	GLIFO + SAF	GLIFO
	17	LEG	SIN HERBICIDA	GLIFO+(fluro+hala)+clet	GLIFO + SAF	GLIFO
	18	TESTIGO	SIN HERBICIDA	GLIFO+(fluro+hala)+clet	GLIFO + SAF	GLIFO
7	19	AV B	(flora+hala)	GLIFO+(fluro+hala)+clet	GLIFO + SAF	GLIFO
	20	AV N	(flora+hala)	GLIFO+(fluro+hala)+clet	GLIFO + SAF	GLIFO
8	21	CENT	(flora+hala)	GLIFO+2,4D+clet	GLIFO + SAF	GLIFO
9	22	AV N + LEG	flumet + diflu	GLIFO+(fluro+hala)+clet	GLIFO + SAF	GLIFO
	23	LEG	flumet + diflu	GLIFO+(fluro+hala)+clet	GLIFO + SAF	GLIFO
10	24	TESTIGO	GLIFO+(flora+hala)	GLIFO+(fluro+hala)+clet	GLIFO + SAF	GLIFO

\*flora=florasulam, hala=halaxifen, GLIFO= glifosato, fluro=fluroxipir, flumet=flumetsulam, diflu=diflufenican, saf=safufenacil, clet=cletodim.

Una síntesis del resultado de la estimación de riesgo utilizando RIPEST 3.0 se muestra en la imagen a continuación:

Imagen 1. Captura de pantalla de los resultados para las distintas alternativas de uso de herbicidas estudiadas y para el periodo siembra de los cultivos de servicio a cosecha de soja.

Lote	I	M	P
CC S/H –S/H Aplicación 1	0	0.07	0.07
TEST C/H-C/H Aplicación 10	0	0.13	0.12
CC C/H-S/H Aplicación 2	0	0.07	0.07
CC C/H-S/H Aplicación 3	0	0.07	0.07
TEST C/H-S/H Aplicación 4	0	0.09	0.09
CC S/H –C/H Aplicación 5	0	0.11	0.1
CENT S/H-C/H Aplicación 6	0	0.27	0.25
CC C/H-C/H Aplicación 7	0	0.11	0.1
CENT C/H-C/H Aplicación 8	0	0.27	0.25
CC C/H-C/H Aplicación 9	0	0.11	0.1

**I=** representa la valorización ecotoxicológica de la carga tóxica para insectos. Varía de 0 a 1

**M=**representa la valorización ecotoxicológica de la carga tóxica para mamíferos. Varía de 0 a 1

**P= Índice de Pesticidas**, indica el impacto total del uso de pesticidas. También toma valores desde 0 (mínimo riesgo) a 1 (máximo riesgo)

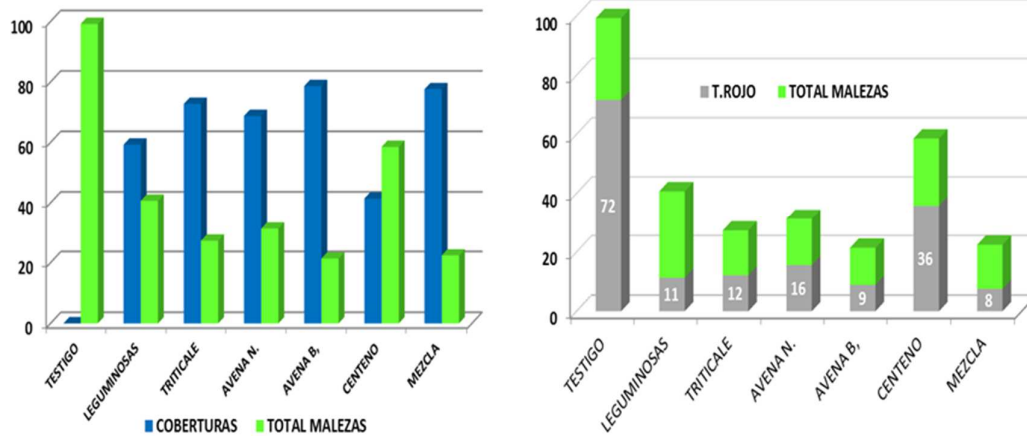
Prácticamente todos los resultados caen en categoría de bajo nivel de riesgo bajo (verde) excepto el caso de Centeno (amarillo= Medio a Bajo) para mamíferos como consecuencia de la inclusión del tratamiento de 2,4D amina en el secado de este cultivo de servicio.

Como se observa además, las alternativas sin herbicidas hasta el momento de la pre-siembra de soja fueron las que lograron los menores índices (0.07). Por otra parte puede verse que la mayor diferencia se asocia cuando se contrastan las alternativas roladas (sin herbicida a la desecación) versus las alternativas con herbicida a la desecación de los CS. Por el contrario, la utilización de herbicidas durante el ciclo de los CS no se traduce en diferencias importantes pudiendo así concluirse que el mayor beneficio en términos de reducción de impactos, en las alternativas estudiadas, se logró con la sustitución de la desecación con herbicidas por el rolado.

## I.2 PARCELONES DEMOSTRATIVOS

En el Campo Experimental de la Empresa ERRO se instalaron parcelones demostrativos incluyendo un testigo sin cultivo y las alternativas: Centeno, Triticale, Avena Blanca, Avena Negra, Mezcla de leguminosas y Avena Blanca + mezcla de leguminosas.

Hasta el momento de la desecación se colaboró en la estimación de efectos sobre el enmalezamiento aunque como puede verse en las Figuras que siguen la alta contribución de Trébol Rojo (*Trifolium pratense*) infestando el área comprometió el análisis de los efectos sobre el enmalezamiento.



### I.3 ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

Durante el periodo invernal, se participó en la organización de una actividad de difusión para técnicos realizada en la EAMAC-FAGRO el día 29/08/2018 cuando se recorrió el ensayo instalado, se comentaron resultados preliminares y se complementó con la recorrida de 2 coberturas, una de ellas pastoreada, en campo de la empresa agrícola KILAFEN cercana a la Estación Experimental.

Además de esta actividad, se participó en la Jornada de ERRO en la que hubo un espacio para la recorrida de los parcelones y comentarios sobre las observaciones realizadas y la propuesta de cultivos de cobertura en general.

**JORNADA DE CAMPO**




**31**  
 octubre

**8:30 hs.**

CAMPO EXPERIMENTAL (ERRO)  
 Est. Media Lucha (Ruta 96, km 34-5)

**DOLORES**

## CULTIVOS DE INVIERNO:

LO INVITAMOS A CONOCER TODAS LAS NOVEDADES Y MUCHO MÁS

**CULTIVOS DE SERVICIO**

Validación a campo del uso de distintas especies de Coberturas en el control del arremolecamiento, y evaluación de distintas estrategias de desecación.

Ing. Agr. Grisel Fernández, en el marco del Proyecto Plaguicidas (SEPARACIÓN-ANOTADA, PRO-GEF), en acuerdo con la Plagra.

**COLZA**

Elección de la mejor fecha de siembra para cada variedad. Híbridos CL (Clearfield), Ventajas de la tecnología CL.

Lucía Casado (PhD ERRO)

Manejo de enfermedades foliares. Estrategia en el uso de fungicidas.

Ing. Agr. Ph.D. Silvia Chaves (PhD La Estación)

**TRIGO**

Lanzamiento de DM Nandubay y DM Audaz.

Comportamiento de las variedades en diferentes fechas de siembra.

Lucía Casado (PhD ERRO)

**FERTILIZACIÓN**

Novedades en fertilización líquida a base de fósforo, potasio y azufre.

Ing. Agr. Leonardo Estrella (PhD)

Programa Nutricional GRAP - Novedades en foliares.

Ing. Agr. Marco Cristóbal (PhD)

**COSECHA EFICIENTE DE COLZA**

**INFORMATIVO A CAMPO**

Factores a tener en cuenta para cosechar colza con menor pérdida.

Hilado vs. cosecha directa.

Parámetros para definir el momento de corte/hilado.

Ing. Agr. César Torres (Ingeniero en cosecha - Argentina)

**SOJA**

Recomendaciones para la próxima zafra.

Estrategia en el tratamiento de semilla y relación con la calidad.

Ing. Agr. Silvana Gonzalez (PhD La Estación)

CONFIRMAR ASISTENCIA:

Rosina Saravia  
095 352 532  
rosina.saravia@erro.com.uy

Marcelo Ferreira  
093 610 000  
marcelo.ferreira@erro.com.uy



Una nueva generación de Semillas,  
para una nueva generación de Productores.



---

**29 de Agosto**  
*No requiere inscripción previa*

**13.30 pm** EEMAC, Paysandú  
Ruta 3, km 363.

**16 pm** Est. San Juan de Young  
Ruta 3, km 336.

En el marco del **PROYECTO PLAGUICIDAS**

Recorrida de ensayos y chacras a cargo de **Ing. Agr. Grisel Fernández**

**Ing. Agr. Florencia Rodríguez**

- Recorrida de ensayos de cobertura 2018.
- Recorrida y discusión en chacras de la empresa Kilafen.

Colaboran:



CONSULTAS: sebastian.falco@mvotma.gub.uy 094 861 885

En diciembre, el día 20/12/2018, se realizó una segunda Jornada de Divulgación en la EEMAC (*sigue afiche*) y dirigida a técnicos. La actividad consistió en una recorrida de campo para la observación de los efectos de las alternativas de desecación ensayadas y las respuestas en el cultivo de soja y complementariamente, en salón, fueron presentados y discutidos los resultados obtenidos hasta el momento.



No se suspende por lluvia!



Cultivos de Servicios y Rolado:

¿Cómo llegamos a la siembra? ...y cómo sigue hoy?  
¿Podemos barbechar usando menos herbicidas?

Recorrida de ensayos a campo y presentación de resultados preliminares a cargo de la **Ing. Agr. Grisel Fernández**

Proyecto Plaguicidas invita:

20 de DICIEMBRE

8:30 HORAS

EEMAC, Paysandú.

Ruta 3, Km 363.



## CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados de esta segunda etapa corroboran las tendencias observadas en la primera en relación al beneficio de los cultivos de servicio sobre el enmalezamiento y sus diferencias según especie de cultivo y también según especie de maleza

Se lograron además interesantes resultados en cuanto a efectos residuales sobre el enmalezamiento en barbecho, cultivo de soja y respuesta en este cultivo.

En barbecho, se observaron diferencias entre CS rolados o tratados con herbicidas en la composición del enmalezamiento. Los primeros mostraron predominancia de especies invernales terminando su ciclo mientras que en los segundos se adelantó el enmalezamiento gramíneo estival.

En cultivo, a nivel de malezas, se comprobaron notorios efectos en las densidades de carniceras y fundamentalmente en *E. colona*. En esta última maleza, destacó la reducción constatada en las parcelas con Avena negra previo a la soja y contrariamente la alta densidad estimada en las parcelas sobre la mezcla de Leguminosas que pareció tener un efecto estimulador en las emergencias.

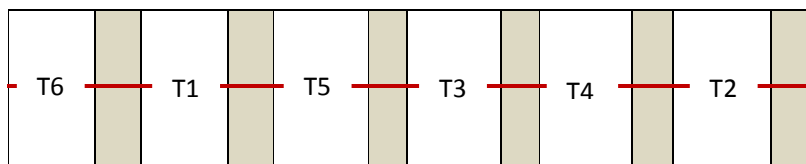
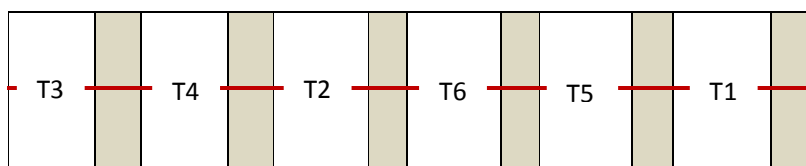
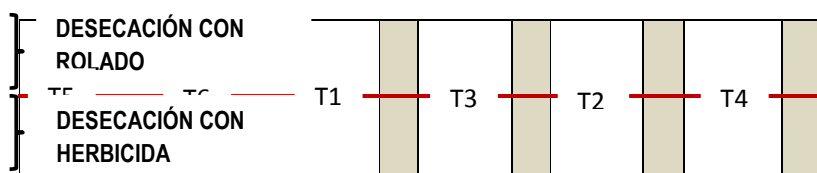
En cuanto a la respuesta en cultivo, pese a no encontrarse diferencias estadísticas en el rendimiento de soja por efecto de especie de CS antecesor, sí se comprobó efecto de la tecnología utilizada para la desecación y así, el contraste entre CS rolados y tratados con herbicidas señaló mayores rendimientos para los CS rolados.

El rolado demostró así, constituir una muy interesante opción de secado, planteando además, la necesidad de ajustar el momento de la operación para optimizar la capitalización de sus ventajas.


Quedamos a las órdenes para cualquier aclaración

Ing.Agr. (Dr. Sci.) Grisel Fernandez  
Responsable del Proyecto  
Facultad de Agronomía – Udelar URUGUAY  
[griselfe@gmail.com](mailto:griselfe@gmail.com)

## ANEXO



 C/herbicida

 S/ herbicida

**T 1:** AV. BLANCA (*Avena byzantina*); **T 2:** AV. NEGRA (*Avena strigosa*); **T 3:** CENTENO (*Secale cereale*); **T 4:** AV. NEGRA + LEGs (*Avena strigosa*+*Trifolium resupinatum*+*Trifolium vesiculosum*); **T 5:** MEZCLA LEGs (*Trifolium resupinatum*+*Trifolium vesiculosum*); **T 6:** TESTIGO.