

# **INFORME FINAL**

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

**Acuerdo FAO/FAGRO-UDELAR**

**7 MAYO 2018**

# EFFECTOS DE DISTINTAS COBERTURAS INVERNALES SOBRE EL ENMALEZAMIENTO

## I. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En el marco de este acuerdo fueron conducidos 2 experimentos a campo, uno en el establecimiento El Chaja y el otro en campo del Ing. Agr. A. Alayon. En ambos casos el objetivo fue evaluar los efectos de distintas coberturas invernales sobre el enmalezamiento invernal y sus posibles efectos residuales sobre el enmalezamiento en barbecho y soja posterior. Complementariamente se condujeron bioensayos en laboratorio a los efectos de estudiar potencial alelopático en los cultivos de cobertura ensayados y sus rastros.

El experimento en el establecimiento El Chaja tuvo varias complicaciones, una primera a la siembra derivada de problemas de lluvias, que condicionó la implantación y después al momento del desecado cuando no pudieron coordinarse las evaluaciones a tiempo. Por estas razones, este experimento sólo se siguió durante el periodo invernal hasta la pre-desección.

El resto de las actividades fueron desarrolladas según lo previsto.

## II. RESULTADOS

Se presentan a continuación, por separado, los resultados de los dos experimentos a campo y los resultados de los bioensayos en laboratorio.

### II.1 RESULTADOS DE LOS EXPERIMENTOS DE CAMPO

#### EXPERIMENTO 1. Campo "El Chajá"

- **Implantación de las coberturas.** El área en general presentó importantes problemas de implantación asociados al "huellado" que dejaron las operaciones a la cosecha que se realizara con suelo en condiciones hídricas desfavorables.

De todas formas, también las determinaciones de implantación que se efectuaran el 31/05 en las áreas sin problemas serios de "huellado" señalaron deficiencias de implantación en las coberturas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Implantación (%) de las coberturas gramíneas (31/05/2017)

TRATAMIENTO	DENSIDAD		% IMPLANTACIÓN
	OBJETIVO	LOGRADA	
Triticale	188,38	99,38	52,75
Centeno	231,25	156,88	67,84
Av. Blanca	247,19	172,50	69,79
... Av. Negra	318,06	271,25	85,28

NOTA: las leguminosas presentaban serios problemas de implantación y no fueron incluidas en esta fecha de evaluación

Como puede observarse, se encontraron además, variaciones entre especies destacando la Avena negra como la cobertura con implantación más satisfactoria. Los resultados de los % de implantación en el otro campo de experimentación (campo Alayon) mostraron iguales tendencias, y aún más pronunciadas como se verá a continuación, planteando algunas interrogantes en relación a la tecnología de siembra. A la luz de lo observado parece importante profundizar en estudios de las diferencias entre especies en su adaptación a las tecnologías de siembra pre-cosecha.

### ENMALEZAMIENTO INVERNAL.

**Primera determinación (31/05):** Aún cuando se estimaron densidades promedio marcadamente diferentes entre las coberturas gramíneas (Fig.1), el análisis estadístico no logró detectar diferencias. La estimación mostró un alto coeficiente de variación (230%) y puede considerarse lo esperable. Es normal que las infestaciones muestren distribuciones caprichosas (tal como se denomina) y particularmente en las determinaciones tempranas cuando no se han estabilizado las emergencias.

Interesa resaltar que raigrás resultaba la maleza predominante y representaba, tal como se aprecia en la figura siguiente aproximadamente el 90% del enmalezamiento en todas las coberturas gramíneas.

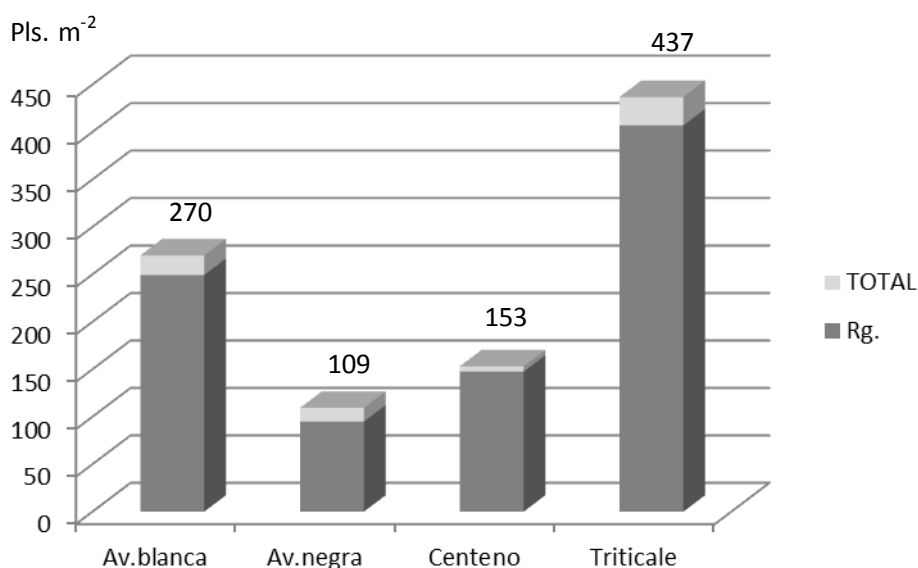


Figura 1. Densidad del enmalezamiento total (nº.m<sup>-2</sup>) y contribución porcentual de raigrás en las coberturas gramíneas en la primera determinación (31/05)

Las variaciones en el enmalezamiento podrían estar asociadas a diferencias en la implantación de las coberturas y/o algún otro efecto. La mayor densidad se observó en la cobertura con la más baja implantación aunque también se aprecia alguna diferencia entre centeno y avena blanca que presentaron implantaciones similares.

Las evaluaciones realizadas en las parcelas con leguminosas y la mezcla de Avena+ leguminosas no fueron incluidas en este análisis puesto que sólo fue posible

realizar estimaciones en una de las repeticiones. En la otra repetición, los problemas serios de “huellado” ocurridos con posterioridad a la instalación del experimento impidieron identificar áreas de muestreo válidas. Pese a lo comentado, se muestran los promedios de los 5 muestreos realizados en la repetición 1 a los solos efectos de documentar las observaciones realizadas.

Cabe destacar tres peculiaridades observadas en las parcelas con leguminosas. En primer lugar, el enmalezamiento resultó básicamente gramíneo y compuesto por raigrás y *Poa annua*. Sólo en estos muestreos fue observada presencia agronómicamente significativa de esta última maleza (*P.annua*). Por otra parte, destacan los altos valores de densidad total de malezas (464 y 456 pl.m<sup>-2</sup>) seguramente asociados a la escasa implantación lograda en estos tratamientos (Figura 2).

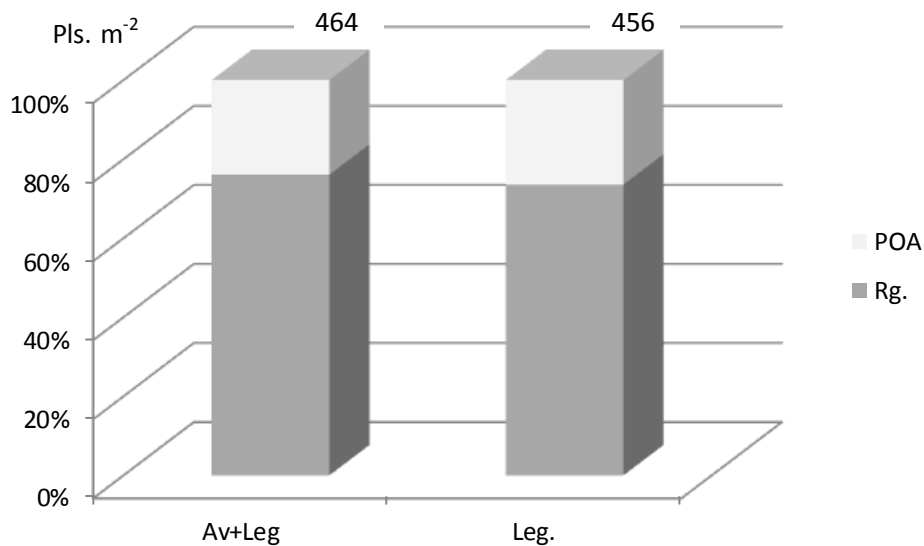


Figura 2. Densidad del enmalezamiento total(n°.m<sup>-2</sup>) y contribución porcentual de raigrás y de *Poa annua* en los tratamientos de Av.+Leguminosas y sólo Leguminosas (promedio de 5 muestreos en sola 1 repetición)

**Segunda determinación (26/06):** el área cubierta por malezas mostró efectos muy significativos de las coberturas gramíneas. Puede observarse que se mantiene el buen comportamiento observado inicialmente en la cobertura de Avena negra, especie en la que el área cubierta fue menor al 40% de la evaluada en las restantes coberturas (Figura3). Avena blanca mejoró su comportamiento comparativo en el caso de raigrás y aún no diferenciándose de Triticale ni Centeno, también se asemejó a la Avena negra.

Las coberturas con Leguminosas, por las razones ya comentadas no fueron incluidas en el análisis estadístico y se grafican separadamente en la Figura 3 a sólo efectos ilustrativos. Mostraban, fundamentalmente las parcelas con solo leguminosas, sin acompañamiento gramíneo, una importante cobertura de malezas, muy probablemente resultado combinado de los problemas de implantación y huellado en esas áreas.

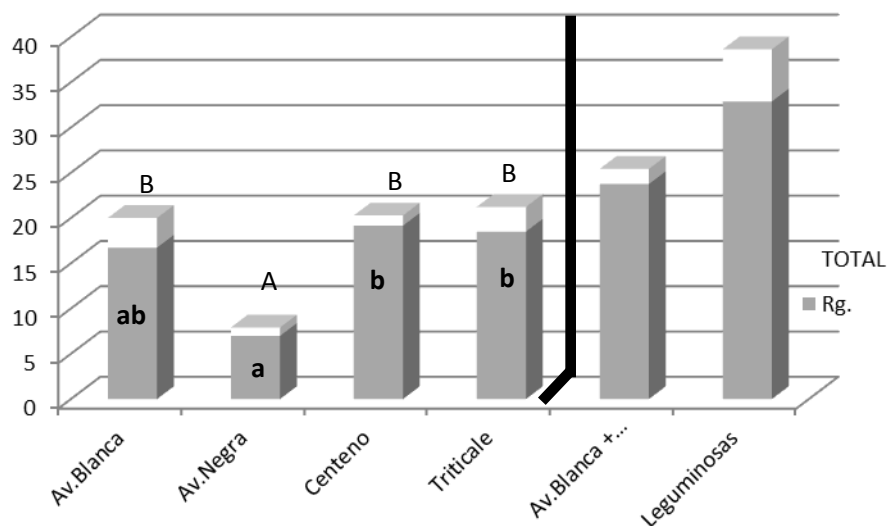


Figura 3. % de Cobertura de malezas total y contribución porcentual de raigrás en las distintas coberturas.

**Tercera determinación (17/08):** Una vez más destaca el buen comportamiento de Avena negra y vuelve a constatarse mejoras en el efecto de la Avena blanca que muestra en esta oportunidad también ventajas, en comparación a Triticale y Centeno a nivel del enmalezamiento total (Cuadro 2).

Cuadro 2. Cobertura (%) de las especies sembradas, total de malezas y contribución de raigrás para los distintos tratamientos.

TRATAMIENTO	COBERTURA (%)		
	SEMBRADO	TOTAL Mz.	RAIGRAS
Av. Negra	64,75 A	7,13 A	5,08 A
Av. Blanca	63,85 A	19,33 AB	17,18 AB
Triticale	55,25 A	27,48 BC	27,13 BC
Centeno	39,38 B	35,48 C	34,1 C
Av. Negra + Leg.	65,13	18,38	15,83
Leguminosas	39,98	48,58	43,08

Por otra parte cabe mencionar que se observó una disminución comparativa de la cobertura ejercida por Centeno, tal como lo comprobara el análisis de varianza. Esta comprobación resulta llamativa considerando que la implantación lograda con este cultivo fue similar a la alcanzada con avena blanca e inclusive superior a la de Triticale. Se introducen algunos cuestionamientos relativos a su adaptabilidad en las condiciones particulares del año y chacra con algunos problemas de excesos hídricos. Estas tendencias no pudieron ser corroboradas en otra evaluación por las razones expuestas inicialmente que llevaron a la determinación de no continuar con las evaluaciones en este experimento.

## EXPERIMENTO 2. Campo “Alayon”

**-Implantación de las coberturas.** La implantación de las leguminosas en esta fecha resultó muy baja y la correspondiente a las coberturas gramíneas fue similar al otro experimento (Cuadro 3). Los resultados de Triticale resultaron particularmente llamativos, pero no se contaba con datos de germinación de la semilla y existe la probabilidad de que fuera baja. En los hechos, poco después de la siembra, al momento de instalar los bioensayos de alelopatía se testó la germinación y resultó extremadamente baja.

Cuadro 3. Implantación (%) de las coberturas gramíneas (31/05/2017)

TRATAMIENTO	% IMPLANTACIÓN
Triticale	30,33
Centeno	54,60
Av. Blanca	59,91
Av. Negra	60,17

Estos resultados y la consideración de la importancia de lograr efectivas coberturas a campo ponen en relevancia la necesidad de revisar densidades y tecnologías de siembra.

### ENMALEZAMIENTO INVERNAL.

**Primera determinación (31/05):** el enmalezamiento en el caso de este experimento resultó más variado. Presentó mayor contribución de malezas hojas anchas y la maleza gramínea predominante fue *Poa annua* (Cuadro 4)

Cuadro 4. Densidad (n°. m<sup>-2</sup>) de las principales especies de malezas en la evaluación del 31/05. Experimento Alayon

TRATAMIENTO	STEME	STAAR	VERPER	URURE	POA	CONsp.	VARIAS	TOTAL	
Centeno	39	A	5	19	84	7	0	12	166 A
Av.leg	68	AB	9	0	96	46	4	40	262 AB
Av.blanca	77	AB	6	18	56	36	1	20	213 A
Av.negra	110	AB	4	0	83	23	1	34	254 A
Triticale	123	B	12	8	51	26	0	17	236 A
Leguminosas	226	C	14	0	59	28	4	19	351 B

En esta primera evaluación inicial destacó Centeno con el menor enmalezamiento total, fundamentalmente, resultado de sus efectos en caapiquí (*Stellaria media*). Esta especie y *Urtica urens* fueron las malezas más frecuentes en este primer muestreo aunque solo se lograron detectar efectos para *S.media*. Como

esperable los mayores enmalezamientos en esta fecha, se determinaron en las parcelas con leguminosas que presentaran las más bajas y lentas implantaciones.

**Segunda determinación (26/06):** Tal como puede observarse en el Cuadro 5 la mezcla de sólo Leguminosas sigue siendo la cobertura con la mayor infestación mientras que a nivel de las coberturas gramíneas se evidencia un incremento relativo en Triticale. En prácticamente todos los muestreos realizados en esta cobertura se observó importante presencia de *Stellaria media* aparentemente la principal determinante de la cobertura de malezas resultante.

Cuadro 5. Cobertura (%) de las principales especies de malezas en la evaluación del 26/06. Experimento Alayon

TRATAMIENTO	STEME	STAAR	URURE	POA	CON sp.	LAAMP	OTRAS	TOTAL
Av.blanca	6,65 A	1,25	2,00	0,50	0,45	1,25	3,35	15,45 A
Av.leg	5,3 A	0,76	2,35	10,78	0,25	1,70	8,61	21,81 B
Av.negra	7,675 A	1,25	0,95	4,73	0,31	0,68	3,29	18,87 A
Centeno	8,3 A	1,38	1,30	5,51	0,18	0,05	1,60	18,31 AB
Leguminosas	26,5 B	5,25	2,58	6,10	1,65	4,70	6,83	53,6 D
Triticale	20,375 B	2,20	0,75	2,63	0,75	1,10	0,00	27,8 C

El grado de cobertura alcanzado por las distintas alternativas estudiadas mostró sin embargo poca diferenciación resultando similares todas a excepción de la mezcla con sólo leguminosas en la que la cobertura de suelo fue significativamente menor (Figura 4).

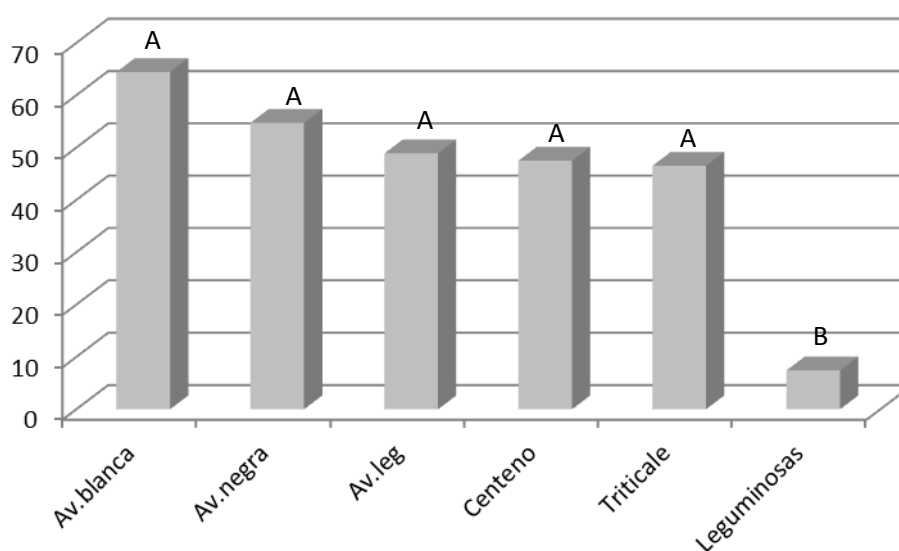


Figura 4. Área de suelo cubierta (%) por los distintos cultivos

**Tercera determinación (17/08):** las tendencias registradas en la evaluación anterior se mantienen. Igual que en el caso del Experimento en El Chaja se observa algún cambio en la cobertura de Centeno, aparenta existir un aumento comparativo de la cobertura por malezas y se registra baja cobertura para el cultivo. Una vez más quedan

planteados interrogantes en relación a su desempeño en condiciones de exceso hídrico (Figura 5).

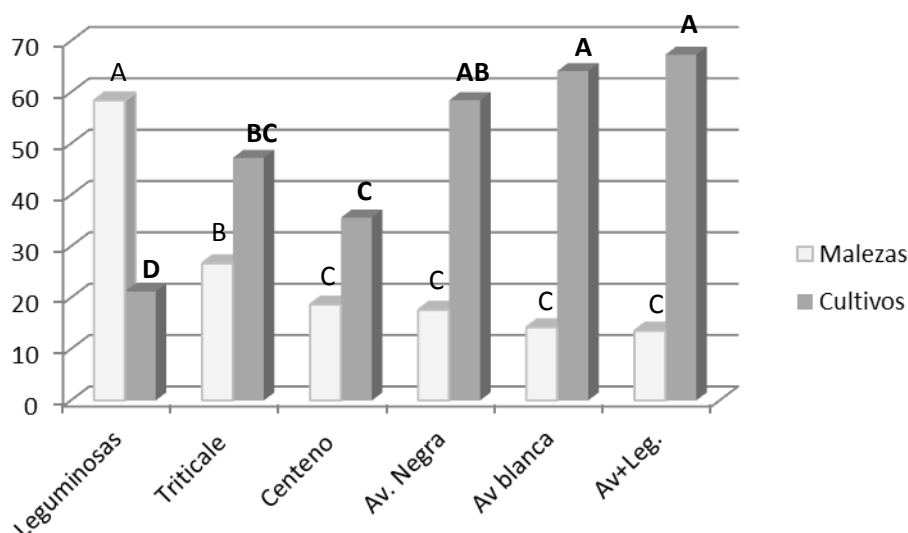


Figura 5. Cobertura de malezas y cultivos (%) en la evaluación del 17/08. Experimento Alayon

**En la cuarta determinación (22/09):** Veinte días previos a esta evaluación fue aplicado un tratamiento herbicida (Paradigm a dosis de 25 g/ha) para el control de hojas anchas en la mitad del área de los cultivos gramíneos.

El procesamiento estadístico de la información no detectó efecto del herbicida resultando la cobertura de malezas similar en las áreas tratadas y sin tratar. Tampoco fueron detectados efectos de respuesta en el crecimiento de los cultivos gramíneos, constatándose iguales coberturas de cultivos con y sin tratamiento herbicida. Dos pueden ser las explicaciones para estos resultados. En primer lugar, la aplicación del herbicida fue tardía, lo cual determinó una baja efectividad de control en las malezas que ya se encontraban en estados avanzados del desarrollo. Por otra parte, el nivel del enmalezamiento era bajo con lo cual las variaciones por efecto del tratamiento resultaron difíciles de apreciar y fundamentalmente, capturar en el análisis.

Tampoco fueron detectados efectos en la biomasa de cultivos. En las determinaciones de materia seca final de las coberturas no se encontraron diferencias entre las áreas tratadas y sin tratar, resultando lo esperable

De cualquier forma, a nivel del enmalezamiento las tendencias son similares a las encontradas en la evaluación anterior. El mayor enmalezamiento se estimó en el tratamiento de sólo leguminosas, pese a haber mejorado la cobertura comparativa, igualando al Centeno y Triticale en esta fecha. Las avenas y la mezcla de avena con leguminosas tuvieron los más bajos enmalezamientos con coberturas de sólo 15 al 25% del que mostrara la mezcla de leguminosas (Cuadro 6).



Cuadro 6. Cobertura (%) de malezas y cultivos en la evaluación del 22/09. Experimento Alayon

TRATAMIENTO	COBERTURA	
	MALEZAS*	CULTIVOS
Av.negra	5,75 A	61,79 A
Av.leg	7,93 A	65,42 A
Av.blanca	9,37 A	48,92 B
Centeno	12,54 AB	31,46 C
Triticale	20,75 C	36,04 C
Leguminosas	37,25 D	41,58 C

\* = promedio de las áreas con y sin tratamiento herbicida (sin diferencias)

Como puede apreciarse, también se constató una disminución generalizada en la cobertura de malezas, resultado del comienzo de la finalización del ciclo de estas especies.

#### ETAPA BARBECHO

**-Cobertura de suelo.** El 20/10 y el 14/11, a los 25 y 50 días post-desección respectivamente, se estimó área cubierta de suelo.

En la primera fecha, el suelo se encontraba casi 100% cubierto por la suma de rastrojos de coberturas y restos secos de malezas a excepción de las parcelas con leguminosas (Figura 6). En estas parcelas todavía se observaban muchas plantas vivas progresando lentamente la desecación.

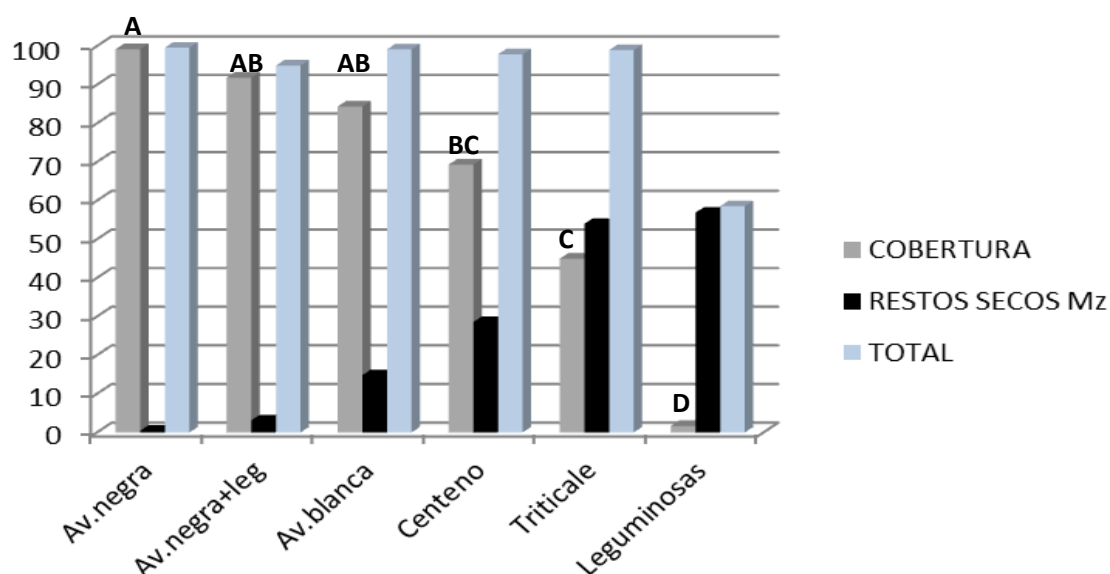


Figura 6. Cobertura de suelo (%) el 20/10/2017

Por otra parte, el procesamiento estadístico comprobó efecto especie en el grado de cobertura de suelo, destacándose los tratamientos con avenas como las con

mayor cobertura y también menores restos secos de malezas. Los resultados en las proporciones de restos secos de malezas tienen relación con los niveles de enmalezamiento estimados en el periodo invernal.

Por el contrario, en el caso de los rastrojos de las coberturas no existe relación clara (ver Cuadro 7) con las estimaciones de materia seca al momento de la desecación, señalando diferencias probablemente asociadas a las estructura de los rastrojos así como también en la dinámica del secado y descomposición de las distintas coberturas.

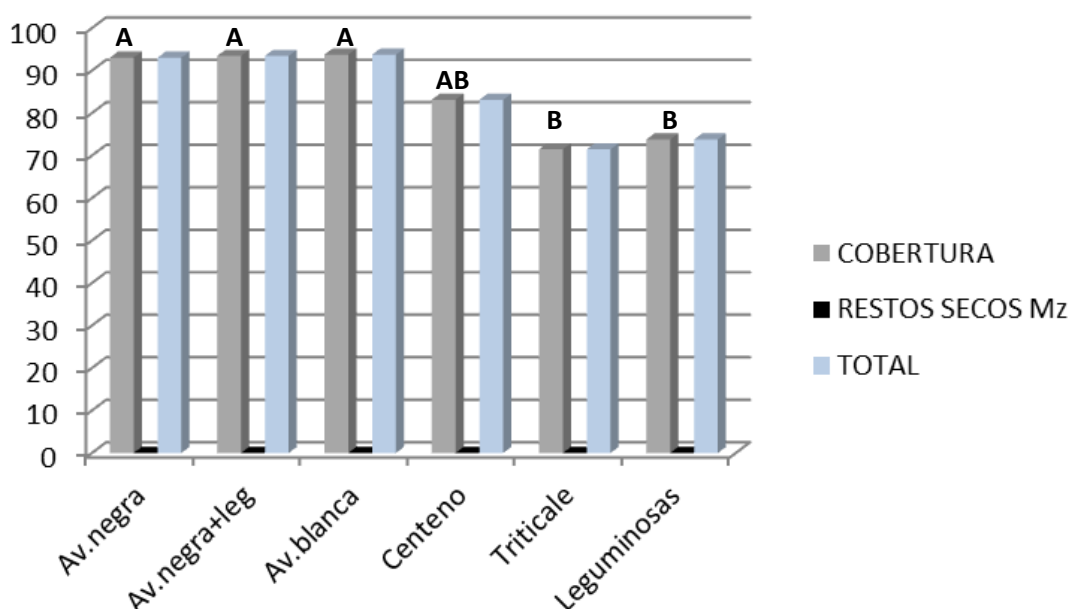
**Cuadro 7.** Materia seca (K/ha) a la desecación y cobertura de suelo el 20/10/2017

<b>COBERTURA</b>	<b>MS a la DESECACIÓN</b>	<b>COBERTURA SUELO (15/10)</b>
Av.negra	1105	99,17
Av.negra+leg	1760	91,82
Av.blanca	1353	84,34
Centeno	1690	69,32
Triticale	1371	44,96
Leguminosas	725	1,67 *

\* rastrojo mínimo, muchas plantas aún verdes.

En la estimación del 14/11, se constataron tendencias similares, destacando el incremento de la cobertura de suelo en el caso de las leguminosas. No hubo contribución de restos secos de malezas, seguramente por haberse completado su descomposición (Figura 7).

Tampoco se registraron nuevas emergencias de malezas, encontrándose todas las parcelas limpias por lo que no fue posible detectar efectos a nivel del enmalezamiento. Seguramente esto tenga su mayor explicación en el tratamiento herbicida utilizado por el productor, de muy amplio espectro y con residualidad. Este constituye uno de los factores de ajuste importante en caso de realizarse un segundo año de estudios.



**Figura 7.** Cobertura de suelo (%) el 14/11/2017

#### ETAPA CULTIVO DE SOJA

Cabe aclarar que aunque las determinaciones de principal interés y previstas originalmente consistían en estimaciones a nivel del enmalezamiento, este registro no fue posible. La condición de severa sequía afectó también la emergencia de malezas, las que ocurrieron en cantidades mínimas y en manchones impidiendo obtener resultados para el procesamiento. Alternativamente se realizaron estimaciones que se consideraron de interés a nivel del rastrojo de las coberturas y el desarrollo de la soja.

- **Primera determinación:** en la primera determinación en cultivo (15/12) se estimó implantación de soja y cobertura de suelo rastrojo.

Tal como puede apreciarse en el Cuadro 8 a continuación se detectaron efectos en las 2 variables estimadas. La cobertura de suelo por rastrojo mostró similares tendencias a la observada en determinaciones anteriores. La implantación de soja no parece tener relación con los niveles de rastrojo pues aunque las parcelas con leguminosas tuvieron los más bajos valores tanto de implantación como de cobertura de rastrojo, las parcelas de Triticale lograron altas implantaciones con coberturas comparativamente bajas.

**Cuadro 8.** Cobertura de suelo por rastrojo y soja (%) e implantación de soja (pls/m) el 15/12/2017.

COBERTURA (especie)	IMPLANTACIÓN		COBERTURA	
	SOJA (pls/m)		RASTROJO (%)	
Leguminosas	9	B	43,85	C
Triticale	13	A	66,35	B
Centeno	11	AB	73,54	B
Av.blanca	13	A	89,69	A
Av.negra	11	AB	94,48	A
Av.leg	10	AB	95,1	A

Los efectos observados en la implantación de la soja pueden ser resultado de una combinación de factores. Entre otros podría considerarse la suma de efectos de volumen de rastrojo y su potencial alelopático.

- **Segunda determinación (22/01):** la determinación prevista a nivel del enmalezamiento tampoco pudo realizarse en esta fecha siendo que seguían sin aparecer malezas. Se estimó el grado de cobertura de suelo (Cuadro 9).

Cuadro 9. Cobertura de suelo en función de los rastrojos de las distintas opciones invernales (22/01). Experimento Alayon.

COBERTURA (especie)	COBERTURA SOJA(%)	
Triticale	55,21	B
Leguminosas	56,35	B
Centeno	63,23	AB
Av.blanca	77,92	AB
Av.negra	92,08	A
Av.leg	92,92	A

Resulta llamativo el grado de cobertura mantenido a la fecha. Es posible que las condiciones de deficiencia hídrica del periodo hayan limitado la descomposición de los rastrojos aunque aún así, considerando los valores de materia seca al momento de la desecación, se observan diferencias entre especies destacando la lenta descomposición de Avena Negra.

- **Tercera determinación (20/02):** las condiciones de seca se agudizaron afectando el desarrollo de la soja así como frenando el enmalezamiento. Se resolvió realizar, en esta oportunidad determinaciones a nivel de la soja a los efectos de registrar algunas

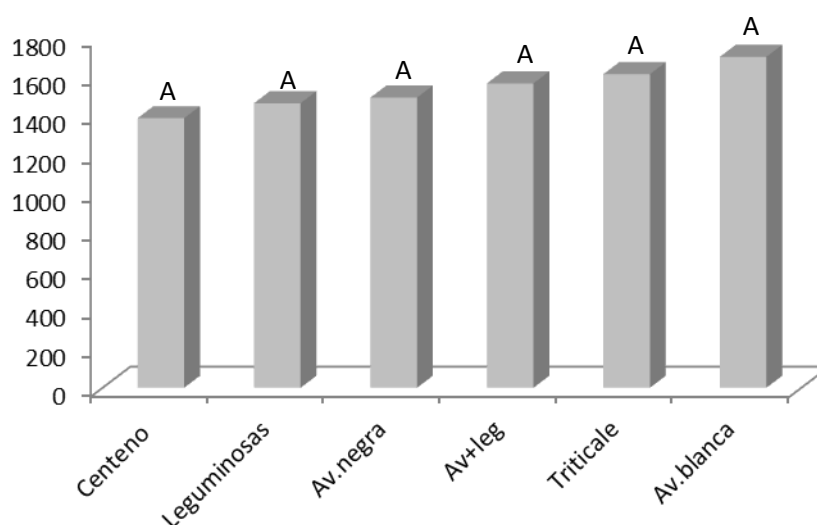
diferencias que se observaban a simple vista, estimándose altura a primer y último nudo y grado de cobertura del cultivo de soja (Cuadro 10).

**Cuadro 10.** Altura y cobertura del cultivo de soja el 20/02. Experimento Alayon.

COBERTURA (especie)	ALTURA		COBERTURA	
	último nudo (cm)		SOJA (%)	
Av, Negra	56,52	C	49,01	C
Centeno	57,48	BC	51,1	BC
Av. N+ Leg.	59,67	B	53,17	B
Av.blanca	65,91	A	58,99	A
Triticale	65,99	A	59,19	A

La altura a primer nudo no mostró diferencias pero si se detectaron efectos de la cobertura antecesora en el desarrollo de soja, reflejado tanto en la altura al ápice como en el grado de cobertura del entresurco. Si bien no es posible avanzar en las causales de estos efectos, cabe señalar que los efectos guardan relación con los resultados de potencial alelopático de las coberturas donde destacaran Avena Negra y Centeno.

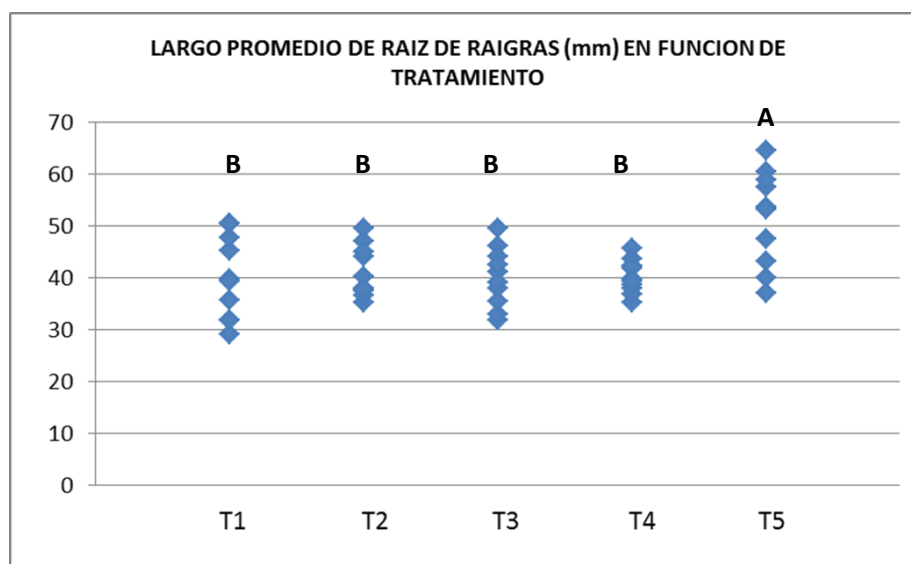
- **Rendimiento de soja.** El rendimiento parcelario de soja fue bajo (Figura 8) como esperable y no mostró efectos del cultivo antecesor. Es probable que con mejores condiciones para el crecimiento hubiera sido posible constatar algún efecto del cultivo previo como se insinuó en las evaluaciones de altura y desarrollo el 20/02. De cualquier forma, cabe destacar que los promedios obtenidos, aún no resultando significativamente diferentes, mantuvieron las tendencias observadas en la evaluación del 20/02.



## II.1 RESULTADOS DE LOS EXPERIMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LABORATORIO

### -Evaluación de potencial alelopático en las opciones de cobertura estudiadas a campo.

Los resultados de los bioensayos, siguiendo la metodología propuesta por Bertholdsson (2004) con mínimas modificaciones permitieron comprobar potencial alelopático de las especies de coberturas gramíneas sobre raigrás (*Lolium multiflorum*) aunque sin diferencias entre las mismas. Tanto triticale como avena blanca, centeno y avena negra redujeron el largo de la radícula de raigrás diferenciándose del testigo (Figura 1 y Cuadro 1).



T1	T2	T3	T4	T5
AV.NEGRA	CENTENO	AV.BLANCA	TRITICALE	TESTIGO
40.87	41.19	40.62	39.56	50.43

Figura1 y Cuadro 1. Largo (mm) de raigrás creciendo junto a las especies de coberturas gramíneas y en el testigo sin especie acompañante

Resultados similares se obtuvieron con las estimaciones de otros dos biomarcadores indicados, área total y volumen de raíces.

Cabe mencionar que en el ensayo a campo, Experimento El Chaja en el que la maleza predominante fue raigrás, las menores contribuciones porcentuales de esta maleza se estimaron, en las 3 fechas, en las coberturas con avenas (negra y blanca)

**-Evaluación de potencial alelopático en los rastrojos de las opciones de cobertura estudiadas a campo.**

Los bioensayos en laboratorio, utilizando la metodología “sándwich” propuestos para la estimación de potencial alelopático de los distintos rastrojos también permitieron constataciones. En este caso se colectaron muestras de rastrojo de los ensayos de campo y fueron evaluados sobre dos especies indicadoras, una hoja ancha (*Brassica juncea*) y una gramínea (*Sorghum vulgare*).

Aún cuando se detectaron efectos en las dos especies (Cuadro 2), estos fueron más marcados en *B.juncea* . Tanto Avena Negra como Centeno mostraron marcados efectos supresores en esta especie reduciendo germinación y largo de raíces en plántulas. Por el contrario Avena blanca y Triticale parece haber mostrado los menores efectos. Estos resultados muestran asociación con los obtenidos en el ensayo a campo en la evaluación de crecimiento y desarrollo tardío de soja.

**Cuadro 2.** Efecto del rastrojo de las distintas coberturas estudiadas en la germinación y largo raíz de plántulas de las especies indicadoras *B.juncea* y *S.vulgare* .

BRASSICA			SORGO		
GERMINACION (%)		% TESTIGO	GERMINACION (%)		% TESTIGO
Av. Negra	39,25 A	<b>0,72</b>	Leg.	49 A	<b>0,79</b>
Cent.	40,87 A	<b>0,75</b>	Cent.	51,33 AB	<b>0,83</b>
Trit.	41,75 A	<b>0,76</b>	Trit.	51,5 AB	<b>0,84</b>
Leg.	42,25 A	<b>0,77</b>	Av. Blanca	55 AB	<b>0,89</b>
Av. Blanca	49,87 AB	<b>0,91</b>	Av. Negra	55,67 AB	<b>0,90</b>
Testigo	54,75 B	<b>1,00</b>	Testigo	61,67 B	<b>1,00</b>
LARGO RAÍCES (mm)		% TESTIGO	LARGO RAÍCES (mm)		% TESTIGO
Cent.	1,69 A	<b>0,29</b>	Leg.	5,44 A	<b>0,54</b>
Leg.	1,73 A	<b>0,29</b>	Av. Blanca	5,77 A	<b>0,57</b>
Av. Negra	1,82 A	<b>0,31</b>	Cent.	5,89 A	<b>0,58</b>
Trit.	1,97 AB	<b>0,34</b>	Trit.	5,9 A	<b>0,58</b>
Av. Blanca	2,24 B	<b>0,38</b>	Av. Negra	6,88 B	<b>0,68</b>
Testigo	5,88 C	<b>1,00</b>	Testigo	10,14 C	<b>1,00</b>

En la especie indicadora gramínea, sorgo, sólo las leguminosas afectaron la germinación y también todas las especies de coberturas el largo de raíz aunque en menor magnitud.

### CONSIDERACIONES FINALES

Varios factores asociados al manejo de los experimentos de campo y también asociados a las particulares condiciones climáticas del periodo experimental limitaron la obtención de algunos resultados. De cualquier forma fue posible relevar varios efectos de importancia y fundamentalmente identificar importantes variables para la profundización en nuevos estudios.

Los resultados a campo destacaron el papel de las avenas en el manejo del enmalezamiento invernal. Estas especies (Av. blanca y Av. negra) se mostraron muy efectivas en el freno de los enmalezamientos invernales, demostrando interesantes efectos en raigrás y también lograron muy buenos rastros en el periodo de barbecho siguiente. Con estas coberturas fueron posibles reducciones del enmalezamiento del orden de 75% al 85%, cuando comparadas con el tratamiento de sólo Leguminosas que resultara el más enmalezado.

Los efectos en raigrás resultan particularmente destacables pues sin dudas estarían implicando una interesante alternativa para el manejo de esta especie en la que resulta trascendente la sustitución, al menos parcial, de tratamientos con herbicidas en el manejo de la resistencia. Las implantaciones tempranas asegurarían mantener un freno hasta el momento de la desecación y resolver el control con menor número de intervenciones químicas.

Por otra parte, en relación al enmalezamiento de hojas anchas, si bien quedaron dudas en relación a la inexistencia de respuesta al tratamiento herbicida, que fuera aplicado algo tardíamente en las coberturas gramíneas, es muy probable que no existan beneficios claros de su utilización, aún realizado más tempranamente, considerando el satisfactorio control cultural alcanzado por las coberturas. Como también lo han comprobado otros estudios, las coberturas gramíneas pueden sustituir la aplicación invernal de herbicidas.

Centeno y Triticale no mostraron beneficios por encima de las avenas aunque para ambas especies quedaron planteadas interrogantes en relación a posibles problemas en caso de excesos hídricos en el primer caso y de calidad de semilla e implantación en el segundo. Ambas especies aún determinando menores coberturas expresaron interesantes efectos, en ocasiones similares a las avenas.

En relación a las leguminosas, queda pendiente determinar si resolviendo los problemas de implantación es posible alcanzar grados de cobertura iniciales que frenen significativamente los enmalezamientos invernales o si necesariamente será preciso de la utilización de herbicidas para evitar los enmalezamientos complicados. Este es un punto importante puesto que significaría una desventaja comparativa para estas opciones además de que la disponibilidad de herbicidas con selectividad para estas especies es reducida. Adicionalmente existe la complicación al momento de la desecación puesto que se trata de especies difíciles de controlar, exigiendo normalmente de la utilización de mezclas complejas y altas dosis.

Por último, en relación a los rastros y sus efectos residuales, existió una fuerte interacción con la deficiencia hídrica del periodo. Esto pudo haber afectado la tasa de descomposición y determinando coberturas de suelo efectivas por más tiempo, haber prolongado en parte sus efectos tanto a nivel de malezas como de cultivo de soja. De todas formas resulta interesante profundizar en el estudio de las variaciones entre los rastros de las distintas opciones en consideración de los indicios observados tanto en las variaciones biomasa-cobertura como en sus potenciales efectos a nivel de intercepción diferencial y alelopatía.



Quedamos a las órdenes para cualquier aclaración y/o complementación

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Griselda Fernandez', with a small dash to its right.

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