



FACULTAD DE AGRONOMÍA  
Y VETERINARIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE RÍO CUARTO

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

Trabajo Final presentado para optar al Grado de  
Ingeniero Agrónomo

**Modalidad:** Trabajo final.

**“Efectos del Centeno (*Secale cereale* L.) como cultivo de cobertura sobre la  
dinámica de emergencia de malezas, asociadas a cultivos de verano en  
rotación”**

**Nombre del Alumno:** *Frau Fagale, Antonio German.*

**DNI:** 35.923.700

**Director:** *Ing. Agr. MSc. Daita, Fernando.*

**Co-Directora:** *Lic. MSc. Ibañez, Mercedes A.*

Río Cuarto-Córdoba

Mayo de 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

**Título del Trabajo Final: Efectos del Centeno (*Secale cereale* L.) como cultivo de cobertura sobre la dinámica de emergencia de malezas, asociadas a cultivos de verano en rotación**

Alumno: *Frau Fagale, Antonio German*  
DNI: 35.923.700

Director: *Ing. Agr. Daita, Fernando*  
Co-Director: *Lic. MSc. Ibañez, Mercedes A.*

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha de Presentación: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Secretario Académico

## **AGRADECIMIENTOS**

- A mi familia, en especial a mis padres por el apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida, especialmente lo académico.
- A mi hermano Pablo, por haber sido mi amigo inseparable en este trayecto de la vida, la universidad.
- A mis amigos que hicieron que la universidad haya sido una experiencia inolvidable, especialmente Ulises Stefani por haberme brindado la posibilidad de realizar los ensayos en el campo de su tío Sergio.
- A la familia Stefani-Ronge, por haberme brindado su hogar en cada día de muestreo a campo.
- Al profesor Fernando Daita y la profesora Mercedes Ibañez, por su predisposición para atender cualquier duda, brindándome tiempo, conocimientos y apoyo, en la realización de la tesina.
- A la Universidad Nacional de Río Cuarto por haberme brindado los medios para llevar a cabo mis estudios.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	V
SUMMARY.....	VI
INTODUCCIÓN.....	1
HIPOTESIS.....	4
OBJETIVOS.....	4
MATERIALES Y MÉTODOS.....	5
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
Dinámica de emergencia del complejo de malezas de ciclo primavero-estival.....	8
Dinámica de emergencia de <i>Digitaria sanguinalis</i> .....	11
CONCLUSIONES.....	14
RECOMENDACIONES.....	14
BIBLIOGRAFÍA.....	15

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diferentes cantidades de residuo de centeno, según estadio fenológico del cultivo.....	<b>6</b>
<b>Figura 2.</b> Periodicidad de emergencia del complejo de malezas primavero-estival con diferentes cantidades de residuos.....	<b>8</b>
<b>Figura 3.</b> Tiempo medio de emergencia del complejo de malezas primavero-estival con diferentes cantidades de residuos.....	<b>9</b>
<b>Figura 4.</b> Magnitud de emergencia del complejo de malezas primavero-estival con diferentes cantidades de residuos.....	<b>10</b>
<b>Figura 5.</b> Periodicidad de emergencia de la población <i>Digitaria. sanguinalis</i> con diferentes cantidades de residuos.....	<b>11</b>
<b>Figura 6</b> Tiempo medio de emergencia de la población de <i>D. sanguinalis</i> con diferentes cantidades de residuos .....	<b>12</b>
<b>Figura 7.</b> Magnitud de emergencia de la población de <i>D.sanguinalis</i> con diferentes cantidades de residuos.....	<b>13</b>

## RESUMEN

El complejo de malezas presentes en los distintos cultivos afectan su comportamiento debido a que compiten con ellos por los recursos como agua, luz y nutrientes. El conocimiento de técnicas de control alternativas nos proporciona más herramientas para el buen manejo de estas especies indeseadas en los cultivos. Los cultivos de cobertura aparecen como una opción interesante en este sentido. El objetivo de este estudio fue caracterizar la dinámica de emergencia de malezas a través de la periodicidad, magnitud, y tiempo medio de emergencia, con diferentes cantidades de biomasa seca de centeno utilizado como cultivo de cobertura. El experimento se realizó a campo sobre rastrojo de cultivo de soja de la campaña 2015/2016. El centeno (*Secale cereale* L.), fue secado en diferentes estadios fenológicos obteniéndose así diferentes cantidades de biomasa aérea seca. Se realizó el recuento de plántulas de las malezas cada 15 días desde el mes de octubre al mes de febrero, en estaciones fijas de 0,50 x 0,50 m y luego de ello se eliminaron manualmente las plántulas emergidas. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, con repeticiones y sub-muestreo. El complejo de malezas primavero estival estuvo compuesta por las especies *Digitaria sanguinalis*, *Amaranthus spp.*, *Senecio pampeanus*, *Sorghum halepense*, *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea*, *Sida rhombifolia*. La biomasa seca del centeno afectó el tiempo medio de emergencia de las emergencias primavero-estivales. En cuanto a la magnitud de emergencia, todos los tratamientos con residuos de centeno fueron inferiores al testigo. El comportamiento de las diferentes variables para la especie *D. sanguinalis* fue similar a la expresada por el resto de las integrantes del complejo de malezas, con excepción del tiempo medio de emergencia. Para esta variable no se observó diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tratamientos. Para las demás especies, por su baja frecuencia, no se logró recabar datos suficientes para realizar un análisis estadístico a las variables analizadas.

**Palabras clave:** Malezas, Cultivos de Cobertura, Emergencia.

## SUMMARY

“Effects of the Rye (*Secale cereale* L.) as cover crop on emergence dynamics of weeds, associated with rotating summer crops”

The weed complex involved in different crops affect their performance because they compete with them for the resources. The knowledge of control techniques, give us tools accomplish a right management of this undesired species. The cover crops are an interesting alternative in this regard. The aim of this study was to characterize the weeds emergency through their regularity, magnitude and average emergency time with different amounts of dry rye biomass using this as cover crop. The experiment took place on soybean stubble of the 2015/2016 season. The cover crop was drying in different phenological stages obtaining different aerial biomasses in kg dry matter for ha. The weed seedlings counting was made every fifteen days from October to February in fixed stations of 0.50 x 0.50 m. After the counting the seedlings were manually eliminated. The system used was made of completely randomized with three repetitions for each treatment. The spring-summer complex was formed by *Digitaria sanguinalis*, *Amaranthus spp.*, *Senecio pampeanus*, *Sorghum halepense*, *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea*, *Sida rhombifolia*. Dry biomass of rye affected the average emergence time of the spring-summer community. The magnitude of emergency, in the treatments with different levels of residues, these were inferior to the control. The performance of the different variables for *D. sanguinalis* was very similar to that of the spring-summer complex, because this was a species with very high abundance, except for the average emergency time. For this variable no statistically significant difference between the different treatments was observed. For the others species population, was not possible to collect sufficient data to perform a statistical analysis of the variable variables.

**Key words:** Weeds, Crops of Coverage, Emergency.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la gran adopción que ha tenido la siembra directa y la utilización de soja resistente a glifosato, hace al sistema productivo cada vez más dependiente de la utilización de herbicidas de amplio espectro (glifosato), siendo utilizado de manera indiscriminada y en momentos inoportunos para el control de malezas (estadios fenológicos avanzados de las mismas). A su vez, los productores han tenido que incrementar las dosis y el número de aplicaciones con el pasar de los años (Benbrook, 2005). La consecuencia es la aparición de malezas resistentes y altamente tolerantes a glifosato (Ustarroz *et al.*, 2010).

Las malezas se han definido de diversas maneras de acuerdo con diferentes autores; siendo la más común la planteada por Cremlin (1990), que la define como aquella planta que crece donde el hombre no la desea. Otras definiciones similares y aceptadas de la palabra maleza es la de una planta que no se desea tener en un lugar y tiempo determinado (Rojas, 1980). En IMPA (1982), las definen como plantas que crecen donde no se desean, ocasionando daños al cultivo, Front (1992), expresó que las especies de malezas son “aquellas que constituyen la vegetación que invaden y crece entre los cultivos y los prados artificiales, viviendo en competencia con la vegetación sostenida por el hombre”. Estas, afectan al cultivo en forma directa e indirecta; de forma directa: a. dificultando la preparación de la cama de siembra, b. contaminando el producto cosechado y disminuyendo su calidad comercial, c. dificultando las labores de cosecha y d. aumentando el riesgo de plagas, enfermedades y actuando como hospedante de las mismas. Del mismo modo, el perjuicio indirecto se da por medio de: a. liberación al medio sustancias que reducen el crecimiento de los cultivos (alelopatía) y b. explotando los recursos (agua, luz y/o nutrientes) que podrían estar disponibles para el cultivo durante su ciclo de crecimiento (competencia). Cualquiera de estos efectos resulta, directa o indirectamente, en la disminución del rendimiento del cultivo, su calidad o resultado económico

En presencia de tal situación problemática, malezas resistentes y tolerantes a herbicidas, los cultivos de cobertura (CC) surgen como una opción ecológica y sustentable en el manejo de las mismas, siendo estos sembrados entre dos cultivos de cosecha y no incorporados al suelo (a diferencia de los abonos verdes), pastoreados (a diferencia de los verdeos), o cosechados. Asimismo, la disminución en el uso de insumos de alto impacto y no renovables, conduce a generar sistemas más sustentables (Stinner y Blair, 1990). Por lo tanto, en algunos casos esto permitiría reducir el número de aplicaciones de herbicidas previo a la siembra del cultivo que sigue en la rotación y/o disminuir las dosis de post-emergencia (Teasdale, 1996). Los CC suprimen el crecimiento de malezas por la reducción de los niveles de luz en la superficie del suelo, lo que disminuye la fotosíntesis y el calentamiento de los suelos en la primavera. Estas condiciones reducen la germinación de semillas y actúan como un barrera física para la emergencia de las plántulas y su desarrollo (Teasdale *et al.*, 2007), modificando por consiguiente la dinámica de emergencia de las comunidades de malezas.

Las especies que presentan emergencias prolongadas en el tiempo, hacen que las mismas se escapen a la técnica de control químico actualmente empleada en el cultivo de soja (Vitta *et al.*, 2000) y consecuentemente su presencia y niveles de reserva en los bancos de semillas del suelo se incrementen con el tiempo. El nuevo escenario agrícola caracterizado por una alta presencia de cultivos de soja y maíz resistentes a glifosato, hace necesario que se conozca la dinámica de emergencia de las poblaciones emergentes en los mismos, con el fin de poder realizar modificaciones en las técnicas de control con el empleo de otros herbicidas, dosis y momentos de aplicación (Vitta *et al.*, 2000). Para caracterizar la dinámica de emergencia de las malezas Molher y Teasdale (1993), propusieron un estimador, el tiempo medio de emergencia (TME). Cuando los valores de este estimador son elevados indican que la emergencia es prolongada en el tiempo y/o que la maleza presenta cohortes tardías.

Se ha comprobado que los CC pueden reducir la densidad y biomasa de malezas durante el barbecho en sistemas de siembra directa (SD); la habilidad de los mismos para suprimir el crecimiento de las malezas está relacionado con la cantidad de biomasa que éstos producen y/o con la liberación de sustancias inhibitorias (Scianca *et al.*, 2007). Estas sustancias a menudo son fenoles, terpenos, alcaloides u otros compuestos del metabolismo secundario de las plantas, generalmente producidos en las hojas, tallos, raíces y pueden entrar en contacto con otras plantas por varios caminos. Así, las hojas y restos vegetales caen al suelo y al descomponerse liberan estas toxinas; los exudados de las raíces o de las partes aéreas pueden ser lavados por las lluvias y arrastrados al suelo (Pérez y Scianca, 2009), todos ellos conocidos como efectos alelopáticos.

La competencia por recursos (agua, luz y nutrientes) que ejercen los cultivos de cobertura, disminuyen el tamaño y la densidad de las malezas en el lote, además de potenciar la acción y disminuir el número de los controles químicos realizados en él (Metzler *et al.*, 2012).

Cuando los CC son secados y como se dejan descomponer sobre la superficie del suelo, la supresión de las malezas parece ser más bien el resultado de los efectos físicos del residuo que aquellos causados por nutrientes o compuestos alelopáticos (Teasdale y Mohler, 2000). La supresión de las malezas parece estar particularmente relacionada con el área de cobertura la cual tiene influencia sobre la extinción de la luz y, consecuentemente, con la germinación de las semillas de las malezas. Las malezas de semillas pequeñas parecen ser más sensibles que las de semillas grandes a los efectos físicos de la cobertura así como también a los compuestos alelopáticos (Liebman y Davis, 2000).

En estudios realizados en otras regiones se reportan reducciones de la población de malezas entre 30 y 90 %, dependiendo del sitio y año considerado (Zotarelli *et al.*, 2009; Mischler *et al.*, 2010).

La inclusión de CC en los sistemas agropecuarios, produjo una menor presencia de malezas en cultivos sucesores (Liebman y Davis, 2000; Zamar *et al.*, 2000; Blackshaw *et al.*, 2001; Fisk *et al.*, 2001; Perez y Scianca, 2009) lo que permitiría reducir y/o suprimir la dosis de herbicidas sobre estos últimos. Scianca *et al.* (2006) y Perez y Scianca (2009) comprobaron que los CC redujeron la abundancia de malezas por unidad de superficie y la cobertura de las mismas en los cultivos sucesores, lo que atribuyeron a la mayor competencia y la segregación de sustancias alelopáticas de estos.

Scianca *et al.* (2006), afirmaron que los cultivos de cobertura invernales ejercen, a través de su biomasa, un control en la población de especies invasoras. Esto coincidió con Blackshaw *et al.* (2001), Zamar *et al.* (2000), Pérez y Scianca (2009); quienes aseveran que, por efectos competitivos y/o alelopáticos, los cultivos de cobertura invernales disminuyen la aparición de malezas. Así los CC aparecen como una opción muy tentadora para el manejo de las malezas. La supresión de las malezas aumenta al incrementar la biomasa del CC, a su vez el control de la emergencia de malezas es consistente si el residuo del CC se encuentra de forma uniforme sobre la superficie del suelo (Mohler y Teasdale, 1993). En algunos casos, cuando hay bajos niveles de residuos (1-2 t/ha), pueden emerger más malezas que en parcelas sin cobertura (Mohler y Teasdale, 1993; Teasdale y Mohler, 2000). Los bajos niveles de residuos no son suficientes para inhibir la emergencia de las malezas sino que pueden crear un ambiente favorable para su germinación y emergencia. Estos residuos pueden retardar la evaporación y proporcionar condiciones uniformes de humedad en el suelo, más favorables para la germinación y la emergencia que aquellas que existen en la superficie del suelo desnudo. Es esperable que cuanto mayor es el período transcurrido desde la siembra del CC hasta el momento de secado, cuanto mayor es la acumulación de biomasa del CC menor será la presencia de malezas dentro del cultivo sucesor de maíz y mayor será el rendimiento del mismo (Servera *et al.*, 2016). Además, la descomposición lenta del CC está asociada con materiales residuales que tienen una alta relación carbono/nitrógeno. Por ejemplo, los residuos de *Secale cereale* L. (centeno) que tienen una relación carbono/nitrógeno más alta que la leguminosa *Vicia villosa* R. tuvo un período más largo de supresión de las malezas (Mohler y Teasdale, 1993). Este es un cultivo rústico, resistente al estrés ambiental del tipo biótico y abiótico, y a través del tiempo a demostrado ser un importante “limpiador de malezas” (Liebl *et al.*, 1992).

## **HIPOTESIS**

Diferentes niveles de residuo de centeno dejado sobre la superficie de suelo, utilizado como cultivo de cobertura, modifica la dinámica de emergencia de las especies con ciclo de crecimiento primavera-estival.

## **OBJETIVO GENERAL**

Caracterizar la dinámica de emergencia de la comunidad de malezas, con ciclo de crecimiento primavera-estival, con diferentes cantidades de residuo (biomasa seca kg/ha) de centeno (*Secale cereale*) utilizado como cultivo de cobertura.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Describir la “periodicidad de emergencia”, calcular el “tiempo medio de emergencia” y cuantificar la “magnitud de emergencia” del complejo de malezas primavera-estivales y de la especie dominante del mismo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Al noroeste de la ciudad de La Carlota (Lat: 33°21'15.93"S. Long: 63°22'43.05"O), Provincia de Córdoba, se realizó un experimento a campo sobre rastrojo de cultivo de soja de la campaña 2015/2016. En esta región el régimen de temperatura es meso termal y el de las precipitaciones monzónico. La temperatura media anual es de 16,8 °C y las media máxima y mínima de 23 °C (enero) y 10,5 °C (julio). Las heladas se producen entre los meses de abril y octubre con 22 días al año con temperaturas por debajo de 0 °C. La ocurrencia de granizo, tiene una frecuencia de 1,82 días por año. Las precipitaciones anuales varían entre 700 y 900 mm. El semestre lluvioso (octubre - marzo) concentra el 82 % del agua pluvial y el seco (abril - setiembre) el 18 % restante. Las precipitaciones ocurridas en los meses de diciembre, febrero y marzo normalmente sobrepasan la capacidad de almacenaje del suelo. En solo tres meses, en el año, el balance hidrológico presenta un déficit hídrico. El suelo es un Haplustol Entico de textura franco limoso, cuya limitante principal es la baja retención de humedad. (Visor GeoINTA).

Las labores para la preparación de la cama de siembra del centeno, utilizado como cultivo de cobertura sobre rastrojo de soja, consistieron en un tratamiento químico con acción residual (Glifosato + Metsulfuron + 2,4 D) con el fin de controlar las malezas emergidas previas a la siembra de este y bajo la modalidad de siembra directa, a una distancia entre hileras de 21 cm.

El experimento se realizó bajo condiciones de secano. Para originar los diferentes niveles de residuos, y así los tratamientos, se secó el cultivo de centeno con el herbicida glifosato en los estadios fenológicos: Z 3.5 (encañazón - Tratamiento 1 (T 1), Z 6.0 (inicio floración - Tratamiento 2 (T 2) y grano pastoso - Tratamiento 3 (T 3) (Zadoks *et al.*, 1974). Se estableció un testigo sin residuo de centeno Tratamiento 4 (T 4). De esta manera los tratamientos fueron: T 1:3900 kg/ha, T 2: 5100 kg/ha, T 3: 12800 kg/ha y T4: 0 kg/ha. (Figura 1).



**Figura 1.** Diferentes cantidades de residuo de centeno, según estadio fenológico del cultivo.

El tamaño de cada parcela fue de 5 m de ancho por 20 m de largo, totalizando tres por tratamiento, obteniendo doce parcelas. Las estaciones de muestreo se establecieron en forma fija y tuvieron un área de 0,25 m<sup>2</sup> cada una, estableciendo tres por cada parcela, obteniendo así treinta y seis estaciones de muestreo (nueve por cada tratamiento).

En cada tratamiento se censaron las plántulas emergidas a partir del día 30/10 cada 15 días, totalizando siete censos. Las plántulas de malezas emergidas se eliminaron en cada censo para tener pleno conocimientos de las nuevas emergencias en posteriores censos y a través de los datos recolectados se analizaron las variables periodicidad de emergencia (PE), tiempo medio de emergencia (TME) y magnitud de emergencia (M).

La PE manifiesta la magnitud que tiene determinada población o complejo de malezas cada quince días, lo que nos muestra la evolución de emergencias de las mismas en el periodo de muestreo.

El TME se lo calculo a través de la ecuación propuesta por Molher y Teasdale (1993). Se entiende por TME, al tiempo que en promedio demora en días una población o complejo de malezas en emerger desde el comienzo de las mediciones.

$$TME = \frac{\sum n_i d_i}{\sum n_i}$$

donde,  $n_i$ : N° de plántulas en el tiempo  $i$  y  $d_i$ : N° de días desde el tiempo 0 (Tiempo inicial de emergencia).

La M (N° de plántulas emergidas totales/m<sup>2</sup>) se la obtuvo con la sumatoria de las plántulas emergidas durante todo el experimento.

Las variables dependientes consideradas en el análisis fueron: periodicidad de emergencia (PE), tiempo medio de emergencia (TME), y magnitud (M) de emergencia, mientras que las variables independientes o de clasificación fueron los tratamientos, que consistieron en diferentes cantidades de biomasa seca (T 1, 2, 3 y 4).

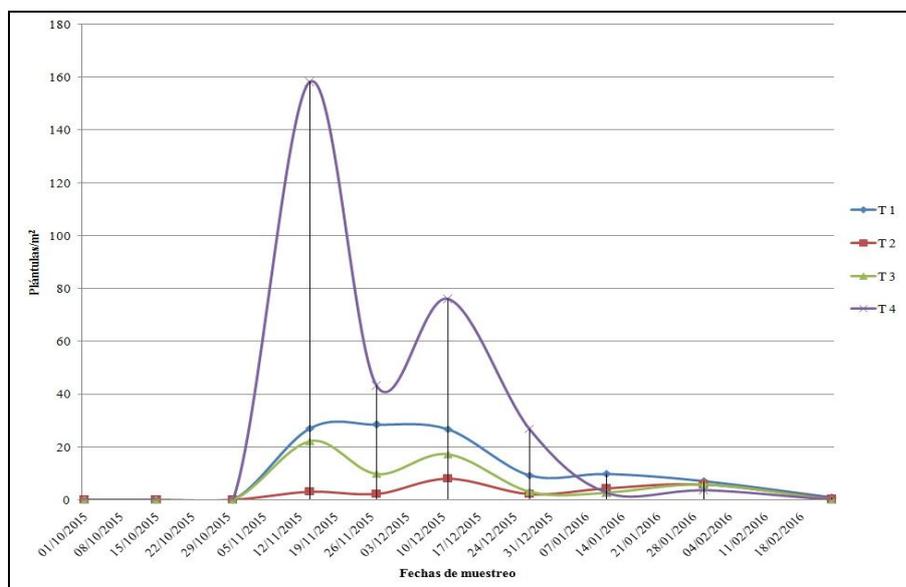
A las variables TME y M se le efectuó un análisis de la varianza (ANOVA) correspondiente a un modelo completamente aleatorizado con repeticiones anidadas dentro del factor tratamiento. Posteriormente se compararon los tratamientos mediante prueba de comparación de medias de Duncan ( $\alpha < 0,05$ ) y Tukey ( $\alpha < 0,05$ ). El resultado de las comparaciones de medias se muestra de manera resumida mediante gráficos de barra. Con los residuos del análisis de varianza se comprobaron los supuestos de normalidad y heterogeneidad de varianzas. Todos los análisis se realizaron con el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2017).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La comunidad de malezas P-E analizada se compuso por las especies *D. sanguinalis*, *Amaranthus spp.*, *Portulaca oleracea*, *Sida rhombifolia*, *Senecio pampeanus*, *Sorghum halepense* y *Chenopodium album*. La frecuencia (nº de veces censada la especie/ total de censos realizados) de cada especie, durante el experimento, fue del 50, 8, 4, 3, 2, 1 y 1 % respectivamente. A través de los valores obtenidos se puede observar la dominancia de *D. sanguinalis*. Nisensohn *et al.* (1997), y Puricelli y Tuesca (2005), determinaron que esta especie es dominante en cultivos estivales, y que las densidades poblacionales son significativamente mayores en sistemas de labranza cero o siembra directa.

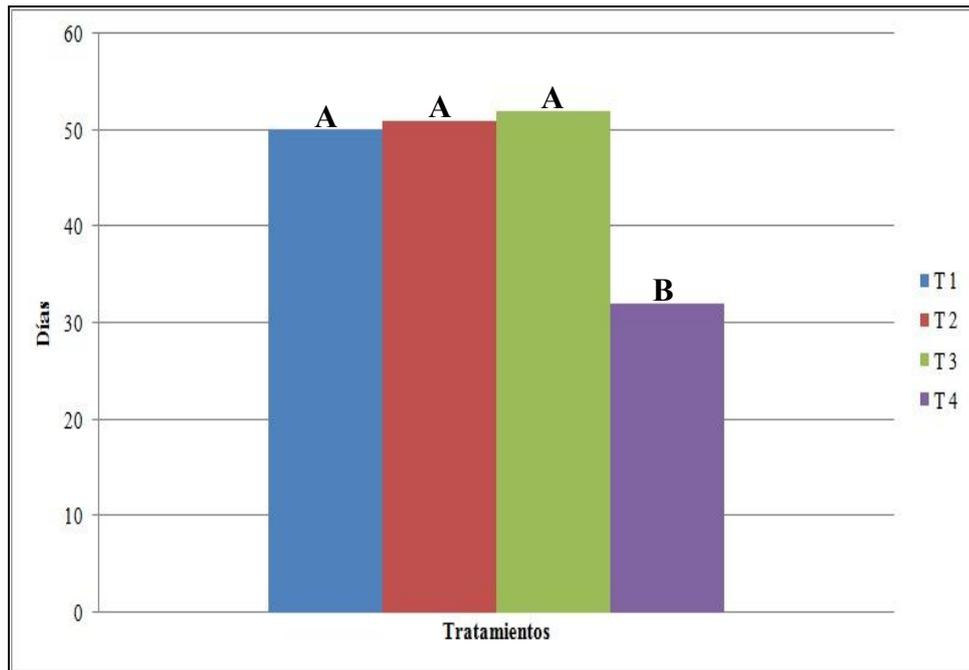
### Dinámica de emergencia del complejo de malezas de ciclo primavero-estival.

La PE del complejo de malezas, figura 2, fue prolongada y alcanzó los 115 días en todos los tratamientos. El mismo se manifestó en forma continua a partir de fines de octubre. Solo en el tratamiento testigo se produjeron dos cohortes importantes a mediados de noviembre y diciembre, momento a partir del cual la emergencia comienza a decaer. Tomando como indicador la cantidad de plántulas emergidas en la primer (160 plántulas) y segunda cohorte (78 plántulas) la emergencia de estas, en los diferentes tratamientos disminuyó en un 84 (T1), 98 (T2) y 86 % (T3) para la primera de ellas y en un 68 (T1), 75 (T2) y 88 % (T3) en la segunda cohorte. La tendencia de las especies anuales a emerger en mayor proporción durante el primer período registrado que en el segundo, es coincidente con lo enunciado por Moore *et al.* (1994) acerca de una rápida emergencia en primavera.



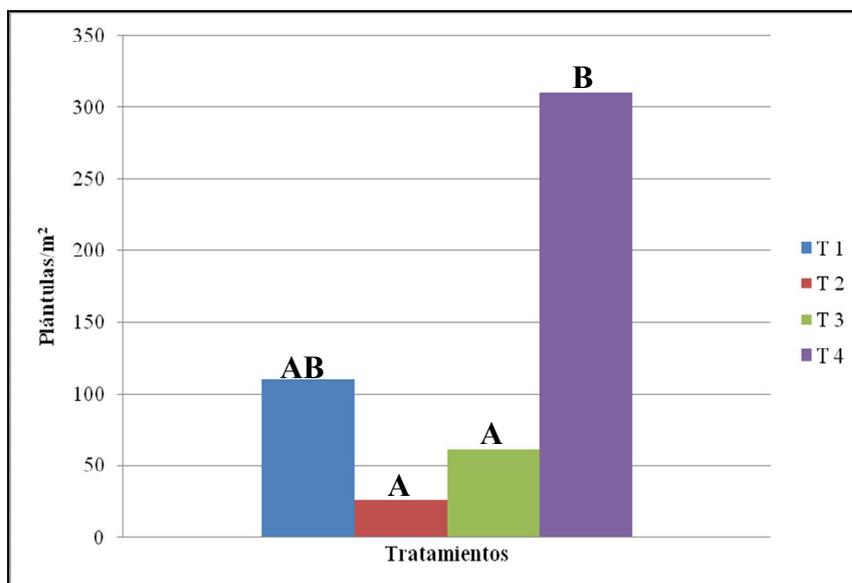
**Figura 2.** Periodicidad de emergencia del complejo de malezas P-E con diferentes cantidades de residuos. (T 1: 3900 kg MS/ha, T 2: 5100 kg MS/ha, T 3: 12800 kg MS/ha y T 4: 0 kg MS/ha).

En cuanto al TME, figura 3, se observa que los tratamientos con residuos (T 1, T 2 y T 3) no se diferenciaron estadísticamente entre sí, pero estos sí lo hicieron del tratamiento sin residuo (T 4). El TME fue de 50, 51 y 52 días para el T 1, T 2 y T 3, respectivamente y de 33 días para el testigo. Esto nos indica que la biomasa seca dejada por el CC “retrasa” la emergencia del complejo de malezas P-E. Este comportamiento está en concordancia con Buhler *et al.* (1996), quienes observaron que en suelos no perturbados, sistema de siembra directa, la presencia de residuos de cosecha sobre la superficie del suelo prolonga la emergencia de las malezas.



**Figura 3.** Tiempo medio de emergencia del complejo de malezas P-E con diferentes cantidades de residuos (T 1: 3900 kg MS/ha, T 2: 5100 kg MS/ha, T 3: 12800 kg MS/ha y T 4: 0 kg MS/ha). Valores con letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (Duncan,  $p > 0,05$ ).

En cuanto a la M, figura 4, no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre el T 2 y T 3, pero ambos se diferenciaron del T 4.

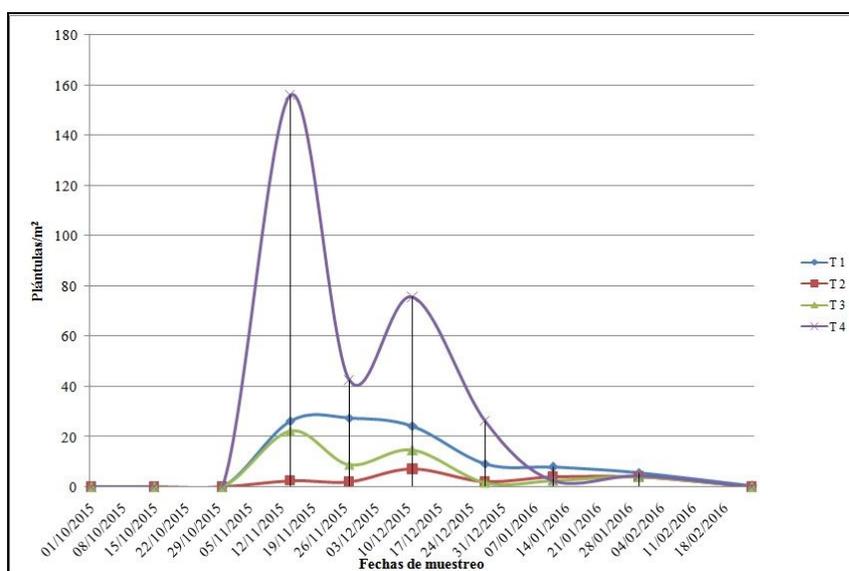


**Figura 4.** Magnitud de emergencia del complejo de malezas P-E con diferentes cantidades de residuos (T 1: 3900 kg MS/ha, T 2: 5100 kg MS/ha, T 3: 12800 kg MS/ha y T 4: 0 kg MS/ha). Valores con letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (Tukey,  $p > 0,05$ ).

Tomando en consideración a T 4 como el 100%, los tratamientos 1, 2 y 3 tuvieron una disminución de la emergencia del 65, 92 y 80% respectivamente. Resultados similares fueron observados por Mateus *et al.* (2004), los que encontraron que con rastrojo de sorgo de guinea (*Sorghum bicolor*) el aporte de 5 t/ ha redujo el 66 y 54 % de las especies de gramíneas y de latifoliadas respectivamente. La adición de 15 t/ha redujo el 95 % de las gramíneas y el 90 % de las latifoliadas cuando se las comparó con el testigo sin residuo. Carzola *et al.* (2013), también comprobaron, en estudios realizados en INTA Marcos Juárez, que los residuos de centeno + vicia provocaron una disminución en la emergencia del 80 % de la comunidad de malezas. Teasdale *et al.* (2007), también observaron que los CC suprimen el crecimiento de malezas por la reducción de los niveles de luz en la superficie del suelo, lo que disminuye la fotosíntesis y el calentamiento de los suelos en la primavera. Estas condiciones reducen la germinación de semillas y actúan como una barrera física para la emergencia de las plántulas y su desarrollo modificando por consiguiente la dinámica de emergencia de las comunidades de malezas.

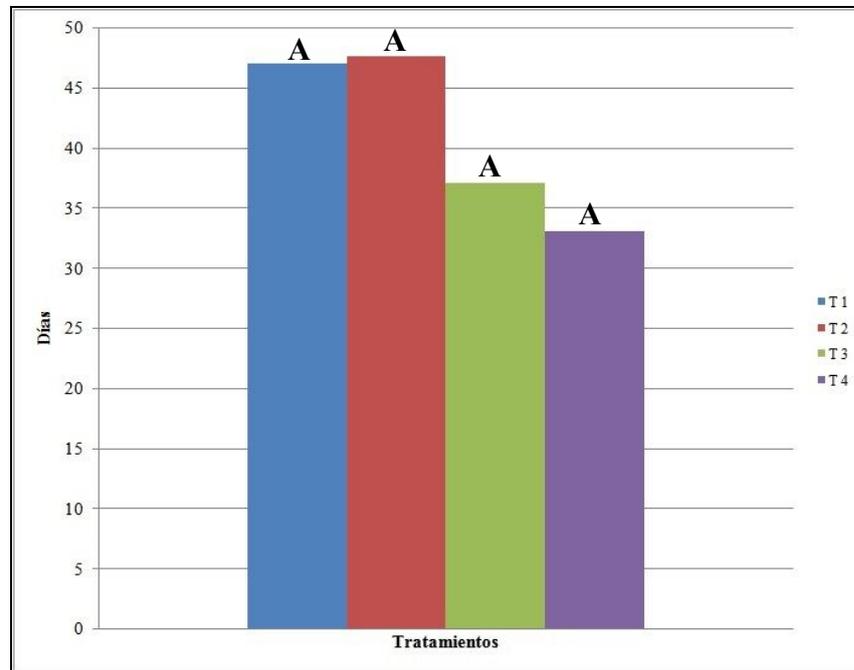
### Dinámica de emergencia de *Digitaria sanguinalis*.

*D. sanguinalis*, fue la especie más importante por su frecuencia, a lo largo del periodo de estudio. La PE de la comunidad, figura 5, fue prolongada y alcanzó los 115 días en todos los tratamientos. La misma se manifestó en forma continua a partir de fines de octubre. Solo en el tratamiento testigo se produjeron dos cohortes importantes a mediados de noviembre y diciembre, momento a partir del cual la emergencia comienza a decaer. Tomando como indicador la cantidad de plántulas emergidas en la primer (155 plántulas) y segunda cohorte (78 plántulas) la emergencia de estas, en los diferentes tratamientos disminuyó en un 84 (T 1), 99 (T 2) y 87 % (T 3) para la primera de ellas y en un 72 (T 1), 91 (T 2) y 82 % (T 3) en la segunda cohorte.



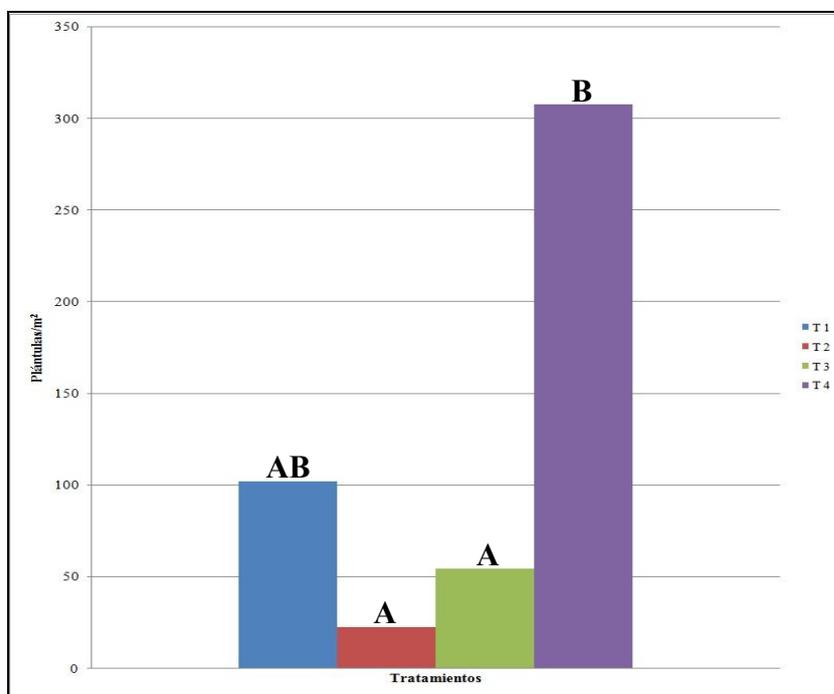
**Figura 5.** Periodicidad de emergencia de la población *D. sanguinalis* con diferentes cantidades de residuos. (T 1: 3900 kg MS/ha, T 2: 5100 kg MS/ha, T 3: 12800 kg MS/ha y T 4: 0 kg MS/ha).

Para la variable TME, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. El promedio fue de 41 días (figura 6).



**Figura 6.** Tiempo medio de emergencia de la población de *D. sanguinalis* con diferentes cantidades de residuos (T 1: 3900 kg MS/ha, T 2: 5100 kg MS/ha, T 3: 12800 kg MS/ha y T 4: 0 kg MS/ha).

En cuanto a la M, figura 7, no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre el T 2 y T 3, pero ambos se diferenciaron del T 4. Tomando en consideración a T 4 como el 100%, los tratamientos 1, 2 y 3 tuvieron una disminución de la emergencia del 64, 94 y 82% respectivamente.



**Figura 7.** Magnitud de emergencia de la población de *D.sanguinalis* con diferentes cantidades de residuos (T 1: 3900 kg MS/ha, T 2: 5100 kg MS/ha, T 3: 12800 kg MS/ha y T 4: 0 kg MS/ha). Valores con letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (Tukey,  $p > 0,05$ ).

En concordancia con estos resultados, Sardiña *et al.* (2008), lograron reducir la M en un 86 % de las gramíneas con residuos de *Avena sativa* utilizada de CC respecto de un testigo sin CC. Este estudio fue desarrollado sobre un suelo Haplustol Entico (franco arenoso) de la región semiárida pampeana. Mohler y Teasdale (1993), encontraron que la supresión de las malezas aumenta al aumentar la biomasa del CC, a su vez el control de la emergencia de malezas será consistente si el residuo del CC se encuentra de forma uniforme sobre la superficie del suelo. En algunos casos, cuando hay bajos niveles de residuos de cultivos (1-2 t/ha), pueden emerger más malezas que en parcelas sin cobertura (Mohler y Teasdale, 1993; Teasdale y Mohler, 2000). Liebman y Davis (2000) comprobaron también que las malezas de semillas pequeñas parecen ser más sensibles que las de semillas grandes a los efectos físicos de la cobertura, así como también a los compuestos alelopáticos

## CONCLUSIONES

- Independientemente de los niveles de residuo (biomasa seca del CC), la periodicidad de emergencia del complejo de malezas de ciclo de crecimiento primavero-estival fue prolongada y continua.
- Los diferentes niveles de residuo modifican el tiempo medio de emergencia del complejo de malezas primavero-estival.
- Independientemente de los niveles de residuo, la periodicidad de emergencia de la población de *D. sanguinalis* fue prolongada y continua.
- Independientemente de la presencia de residuo, el tiempo medio de emergencia de la población de *D. sanguinalis* no se ve afectado.
- La presencia de residuo disminuye la magnitud de emergencia del complejo de malezas primavero-estival y la población de *D. sanguinalis*.

## RECOMENDACIONES

- Que el residuo dejado sobre la superficie del suelo este distribuido homogéneamente y cubriendo totalmente al mismo, a los fines de evitar la incidencia de la luz y la elevación de la temperatura.
- Buscar que la relación C/N al momento de secado del cultivo sea elevada para una lenta mineralización del mismo y no dejar el suelo al descubierto tempranamente.

## BIBLIOGRAFÍA

- BENBROOK, C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs. Problems facing soybean producers in Argentina. AgBioTechInfoNet, artículo técnico N° 8, Enero 2005. En: <https://www.organic-center.org/reportfiles/rust-resistence-run-down-soi.pdf>
- BLACKSHAW, J.; J. MOYER; R. DORAM; A. BOSWELL. 2001. Yellow sweetclover, green manure and its residues effectively suppress weeds during fallow. *Weed Sci.* 49(3):406-413.
- BUHLER, D.D.; T.C. MESTER; K.A. KOHLER, 1996. The effect of maize residues and tillage on emergence of *Setaria faberi*, *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus retroflexus* and *Chenopodium album*. *Weed Res.* 36: 153-165.
- CARZOLA, C.; A. LARDONE; M. BOJANICH; B. AIMETTA; D. VILCHES; T. BAIGORRIA. 2013. Antecesoros de maíz: barbecho o cultivos de cobertura. *Contribución de los cultivos de cobertura a la sostenibilidad de los sistemas de producción* (Eds. Álvarez C.; A. Quiroga; D. Santos.; M. Bodrero). pp. 181-185.
- CREMLIN, R. J. 1990. Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. 2ª Edición revisada y actualizada. Edit. Limusa. México pp. 80-84.
- DI RIENZO, J.A.; F. CASANOVES; M.G. BALZARINI; L. GONZALEZ; M. TABLADA; C.W. ROBLEDO. InfoStat version 2017. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Cordoba, Argentina. En: <http://www.infostat.com.ar/>
- FISK, J.; O. HESTERMAN; A. SHRESTHA; J.J. KELLS; R.R HARWOOD; J.M. SQUIRE; C.C. SHEAFFE. 2001. Weed suppression by annual legume cover crops in no-tillage corn. *Agron J.* 93: 319-325.
- FRONT, P. 1992. Diccionario de Botánica. Edit. Labor S. A. Barcelona, España. 181p.
- IMPA. 1982. Informe técnico de la caña de azúcar. Región Balsas, México. pp. 27-42.

- LIEBL, R.; F.W. SIMMONS; W.M. WAX; E.W. STOLLER. 1992. Effect of rye (*Secale cereale*) mulch on weed control and soil moisture in soybean (*Glycine max*). En: [http://www.jstor.org/stable/3988300?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/3988300?seq=1#page_scan_tab_contents)
- LIEBMAN M.; A. DAVIS. 2000. Integration of soil crop and weed management in low external input farming systems. *Weed Res.* 40:24-47.
- MATEUS G.P.; C.A. CRUSCIOL; E. NEGRISOLI. 2004. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. *Pesq. Agropec. Bras.* 39:539-542
- METZLER, M.; E. PURICELLI; J.C. PAPA. 2012. AAPRESID. Manejo y control de rama negra. En: <http://www.aapresid.org.ar/rem/wp-content/uploads/sites/3/2013/10/Metzler.-Manejo-y-control-de-Rama-negra.pdf>.
- MOHLER C.L.; J.R. TEASLADE.1993. Response of weed emergence to rate of *Viciavillosa R.* and *Secalecereale L.* residue. En:[http://www.readcube.com/articles/10.1111%2Fj.13653180.1993.tb01965.x?r3\\_referer=wol&tracking\\_action=preview\\_click&show\\_checkout=1&purchase\\_referrer=onlinelibrary.wiley.com&purchase\\_site\\_license=LICENSE\\_DENIED](http://www.readcube.com/articles/10.1111%2Fj.13653180.1993.tb01965.x?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=onlinelibrary.wiley.com&purchase_site_license=LICENSE_DENIED)
- MISCHLER R.; S. DUIKER; W. CURRAN; D. WILSON. 2010. Hairy vetch management for no-till organic corn production. *Agron J.* 102: 355-362.
- MOORE, M.J.; T.J. GILLESPIE; C.J. SWANTON. 1994. Effect of cover crop mulches on weed emergence, weed biomass and soybean (*Glycine max*) development. *Weed Technol.* 8 : 512-518.
- NISENSOHN L, S. BOCCANELLI; P. TORRES; D. TUESCA; E. PURICELLI. 1997. Efecto del sistema de labranza sobre el banco de propágulos del suelo y la emergencia de plántulas de malezas. **Actas XIII Congreso Latinoamericano de Malezas.** Buenos Aires, Argentina. 1:75-84.

- PÉREZ, M.; C. SCIANCA. 2009. INTA GENERAL VILLEGAS. Efecto de los cultivos de cobertura sobre las poblaciones de malezas en hapludolthaptoárgilico del N.O bonaerense. En:<http://agrolluvia.com/wp-content/uploads/2010/05/EFEECTO-DE-LOS-CULTIVOS-DE-COBERTURA-SOBRE-LAS-POBLACIONES-DE-MALEZAS-EN-UN-HAPLUDOL-THAPTO-%C3%81RGICO-DEL-N-O-BONAERENSE.pdf>.
- PURICELLI, E.; D. TUESCA. 2005. Weed density and diversity under glyphosate-resistant crop sequences. *Crop Prot.* 24: 533-542.
- ROJAS, G. M. 1980. Manual Teórico y práctico de herbicidas y fitorreguladores. Edit. Limusa. México. pp. 19-30.
- SARDIÑA, C.; L. GUERRERO; M. ORELIA; A. QUIROGA. 2008. Cultivo de cobertura, efectos de la fertilización sobre la producción de biomasa, eficiencia de uso del agua y el cultivo sucesor. **VII Congreso Nacional de trigo, V Simposio Nacional de Cereales de siembra otoño-invernal, I Encuentro del MERCOSUR.** Santa Rosa, La Pampa.
- SCIANCA, C.; C. ÁLVAREZ; M. BARRACO; A. QUIROGA; M.B. PÉREZ. 2007. Impacto de diferentes coberturas invernales sobre propiedades edáficas, población de malezas y productividad de soja. En: [http://agrolluvia.com/wp-content/uploads/2009/10/2-gral-villegas-impacto\\_de\\_diferentes\\_coberturas-invernales-sobre-prop-edaficas-poblaciones-de-malezas-y-productividad-de-soja.pdf](http://agrolluvia.com/wp-content/uploads/2009/10/2-gral-villegas-impacto_de_diferentes_coberturas-invernales-sobre-prop-edaficas-poblaciones-de-malezas-y-productividad-de-soja.pdf)
- SCIANCA C.; C. ALVAREZ; M. BARRACO; A. QUIROGA; P. ZALBA. 2006. Cultivos de cobertura. Aporte de Carbono e influencia sobre propiedades edáficas. **XX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo.** 369 p. Salta – Jujuy, del 19 al 22 de septiembre de 2006.

- SERVERA M.; C. D. ZAMORA; A. QUIROGA; F. FRIGERIO; D. AIMAR Y S. ABASCAL. 2016. Efecto del momento de quemado de centeno usado como cultivo de cobertura sobre propiedades edáficas, malezas y rendimiento de maíz. En: <http://revista.agro.unlpam.edu.ar/index.php/ultima-edicion/59-efecto-del-momento-de-quemado-de-centeno-utilizado-como-cultivo-de-cobertura-sobre-propiedades-edaficas-malezas-y-rendimientos-de-maiz>
- STINNER, B.R.; J.M. BLAIR. 1990. Ecological and agronomic characteristics of innovative cropping systems. En: [https://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=XdVcjAyHtAgC&oi=fnd&pg=PA123&dq=Stinner,+B.R.+and+J.M.+Blair,+1990.+Ecological+and+agronomic+characteristics+of+innovative+cropping+systems.&ots=iTSIN8lpjg&sig=DkEvmeg4jPIq8FOWTWX57uk\\_R0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=XdVcjAyHtAgC&oi=fnd&pg=PA123&dq=Stinner,+B.R.+and+J.M.+Blair,+1990.+Ecological+and+agronomic+characteristics+of+innovative+cropping+systems.&ots=iTSIN8lpjg&sig=DkEvmeg4jPIq8FOWTWX57uk_R0#v=onepage&q&f=false)
- TEASDALE J.R., BRANDSAETER L.O., CALEGARI A. and F.S. NETO. 2007. Cover crops and weed management. In: Upadhyaya, M. K., Blackshaw, R. E. (Eds.), Non-Chemical Weed Management. CAB International, Wallingford, UK, pp. 49-64.
- TEASDALE, J.R.; C.L. MOHLER. 2000. The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. *Weed Sci.* 48: 385-392.
- TEASDALE, J.R. 1996. Contribution of cover crops to weed management in sustainable agricultural systems. *J. Prod. Agri.* 9: 475-479.
- USTARROZ, D.; PURICELLI E.; RAINERO H. P.; BELLON D. 2010. Control de rama negra (*Conyza bonariensis*) (L.) Control con glifosato en distintos estados de desarrollo de la maleza. En: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/30/2AM30.htm>
- VISOR GEOINTA. En: <http://geointa.inta.gov.ar/visor/>
- VITTA, J.; D. TUESCA; E. PURICELLI; L. NISENSOHN; D. FACCINI; G. FERRARI. 2000. Consideraciones acerca del Manejo de Malezas en Cultivares de Soja Resistentes a Glifosato. UNR Editora, Rosario, 15 pp.

ZADOKS, J.; CHANG, T.; Y C. KONZAK. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res.* 14: pp 415-421.

ZAMAR J.; E. ALESSANDRIA; A. BARCHUK; S. LUQUE. 2000. “Emergencia de plántulas de malezas bajo cubierta de diferentes rastrojos de cultivo”. *Agriscientia.* XVII: 59-64

ZOTARELLI L.; L. AVILA; J. SCHOLBERG; B. ALVES. 2009. Benefits of vetch and rye cover crops to sweet corn under no-tillage. *Agron J.* 101: 252-260.