

# CULTIVO DE COBERTURA: ESPACIAMIENTO ENTRE HILERAS DE SIEMBRA Y MANEJO DE MALEZAS

Walter Miranda, Paula Girón, Marta Pérez, Mirian Barraco

INTA. EEA General Villegas;

miranda.walter@inta.gob.ar

## Palabras clave:

cultivos de cobertura, espaciamiento, malezas.

## INTRODUCCIÓN

La incorporación de cultivos invernales como cultivos de cobertura (CC) constituye una alternativa para promover al desarrollo de la cobertura de los suelos, mejorar algunas propiedades edáficas superficiales (Restovich et al., 2010; Álvarez et al., 2008), evitar la erosión, reducir la presión que ejercen las malezas (Vicente et al. 2015), etc. Si bien estos resultados son muy promisorios, esta práctica es de escasa adopción por parte de los productores agrícolas, fundamentalmente por el costo de implantación. El objetivo general del ensayo fue evaluar el comportamiento de centeno como CC en dos distanciamientos entre surcos como antecesor de maíz tardío y su efecto sobre malezas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en la EEA INTA General Villegas sobre un suelo Hapludol típico. Se realizó la siembra del CC inmediatamente luego de la cosecha de soja de primera el 20/5/2014. Se sembraron 350 semillas m<sup>-2</sup> de centeno (cultivar Don Fausto) en dos distanciamientos: 17.5 y 35 cm entre hileras. A su vez, se realizaron diferentes manejos de herbicidas a lo largo de la secuencia cc-maíz tardío:

**CC1**= 5 g ha<sup>-1</sup> metsulfuron + 0,12 l ha<sup>-1</sup> dicamba durante el ciclo del CC (10/6/2014) + 2,5 l ha<sup>-1</sup> glifosato (Round up) al momento del secado del CC (23/9/2014) + 1,5 kg ha<sup>-1</sup> atrazina (Equipagro), 2 l ha<sup>-1</sup> acetoclor (Harness) y 1,5 l ha<sup>-1</sup> Round up full en preemergencia de maíz tardío (7/12/2014);

**CC2**= 5 g ha<sup>-1</sup> metsulfuron + 0,12 l ha<sup>-1</sup> dicamba en el ciclo del CC (10/6/2014) + 2,5 l ha<sup>-1</sup> glifosato (Round up) al momento del secado del CC (23/9/2014);

**CC3**= 2,5 l ha<sup>-1</sup> glifosato (Round up) al momento del secado del CC (23/9/2014);

**CC4**= 2,5 l ha<sup>-1</sup> glifosato (Round up) al momento de secado del CC (23/9/2014) + 1,5 kg ha<sup>-1</sup> atrazina (Equipagro), 2,0 l ha<sup>-1</sup> acetoclor (Harness) y 1,5 l ha<sup>-1</sup>

Round up full en preemergencia de maíz tardío (7/12/2014).

**TL1** (testigo limpio sin CC)= 5 g ha<sup>-1</sup> metsulfuron + 0,12 l ha<sup>-1</sup> dicamba durante el ciclo del CC (10/6/2014), luego 1,0 kg ha<sup>-1</sup> atrazina (Equipagro) y 1,5 l ha<sup>-1</sup> Round up full el 15/7/2014 y en preemergencia de maíz tardío 1,5 kg ha<sup>-1</sup> atrazina (Equipagro), 2,0 l ha<sup>-1</sup> acetoclor (Harness) y 1,5 l ha<sup>-1</sup> Round up full en preemergencia (7/12/2014).

**TL2**= 5 g ha<sup>-1</sup> metsulfuron + 0,12 l ha<sup>-1</sup> dicamba (10/6/2014) y luego 1,0 kg ha<sup>-1</sup> atrazina (Equipagro) y 1,5 l ha<sup>-1</sup> Round up full el 15/7/2014.

**ts** (testigo sucio sin CC)= doble golpe con 3,0 l ha<sup>-1</sup> Round up full, 2,0 l ha<sup>-1</sup> 2,4 d éster, 40 cc ha<sup>-1</sup> de Carfentrazone y 0,5 l ha<sup>-1</sup> aceite metilado de soja 20 días previo a la siembra y 4,0 l ha<sup>-1</sup> Paraquat + 0,5 l ha<sup>-1</sup> aceite metilado de soja 10 días previo a la siembra. Y en preemergencia de maíz tardío 1,5 kg ha<sup>-1</sup> atrazina (Equipagro), 2,0 l ha<sup>-1</sup> acetoclor (Harness) (7/12/2014).

Se sembró el 3/12/2014 el híbrido de maíz DK 7210 triple pro (Dekalb) en una densidad de 68000 semillas ha<sup>-1</sup>, con 80 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato triple (0-46-0 Ca: 13%) y 180 kg ha<sup>-1</sup> de urea (46-0-0) con una sembradora experimental neumática. La unidad experimental tuvo 8 surcos por 8 m de largo.

Se cosecharon los dos surcos centrales con cosechadora experimental el 11/6/2015.

Determinaciones:

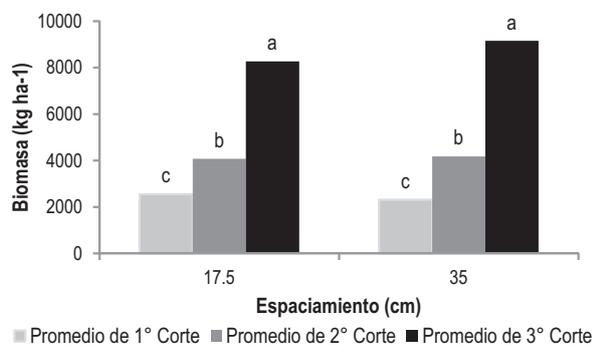
- I. Humedad en capas de 0,2 m hasta 2 m en la siembra y quemado del CC y siembra de cultivo estival (en un solo tratamiento de herbicida).
- II. Muestreo de Materia Seca de los CC en 3 momentos del ciclo del CC (7/7, 8/8 y 9/9/2014).
- III. Evaluación de malezas presentes en secado del CC (22/9/2014) y siembra de maíz tardío (16/12/2014).
- IV. Rendimiento y componentes del cultivo de maíz tardío.

El diseño experimental fue en parcelas divididas donde la parcela principal fue el espaciamiento y se aleatorizaron los tratamientos de herbicidas. Los datos fueron evaluados con el programa estadístico InfoStat, mediante ANOVA y prueba de diferencia de medias de LSD ( $p < 0,05$ ), (Di Rienzo et al., 2011).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### a. Producción de biomasa aérea de centeno.

No se registraron diferencias entre espaciamientos ( $p > 0,05$ ) en la producción de biomasa aérea del CC. Esto coincide con lo encontrado por Alvarez (comunicación personal) en la zona de Intendente Alvear, La Pampa. La misma fue alrededor de 2500 kg ha<sup>-1</sup> para el primer corte (7/7/2014), 4000 kg ha<sup>-1</sup> para el segundo corte (8/8/2014) y 8500 kg ha<sup>-1</sup> al momento del secado (9/9/2014). En cambio sí se observaron diferencias entre los momentos de cortes ( $p < 0,05$ ) dentro de cada espaciamiento (Figura 1).



**Figura 1.** Evolución de la biomasa aérea de centeno a lo largo del ciclo para el distanciamiento de 17,5 cm y el de 35 cm. Letras distintas indican diferencias significativas entre espaciamientos y entre cortes.

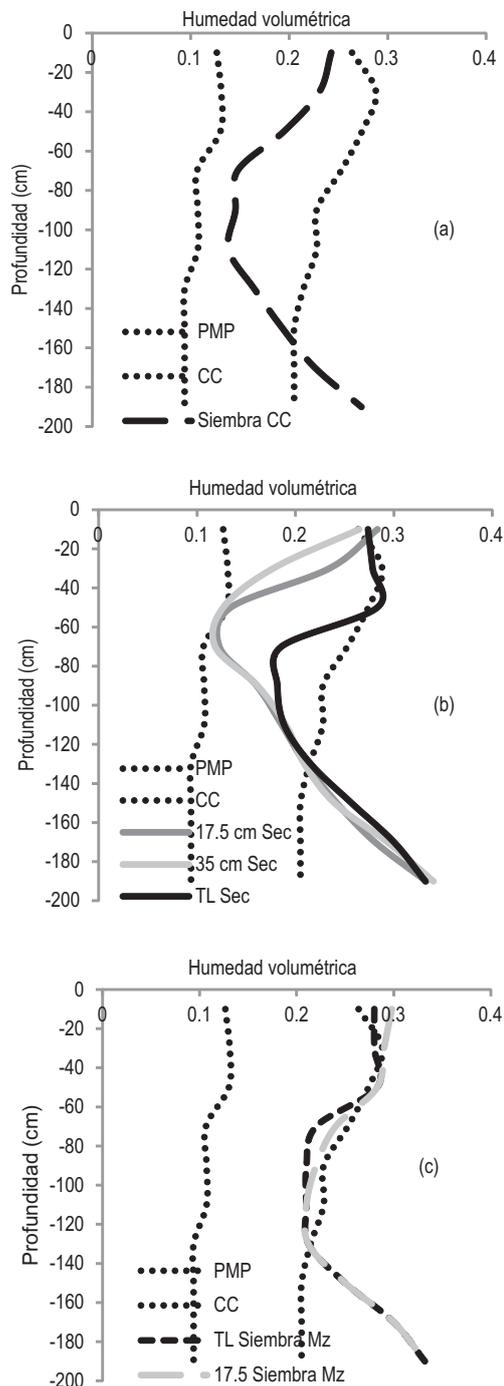
### b. Dinámica hídrica de los CC en comparación con el testigo limpio.

A la siembra del CC el contenido hídrico hasta 1.6 m fue menor al 50 % de capacidad de campo (Figura 2, a). Al momento del secado del CC el testigo había acumulado agua mientras que el CC la había consumido. Sin embargo, en el segundo metro no se diferenciaron con el testigo (Figura 2, b). Al momento de la siembra del maíz tardío no hubo diferencias en el contenido hídrico del suelo entre el testigo y el CC, lo cual demuestra la mayor infiltración generada por el CC y, por lo tanto, la mayor eficiencia de barbecho del mismo (Figura 2, c). Esto coincide con los encontrado por Miranda et al., (2012) trabajando con tres especies diferentes de CC.

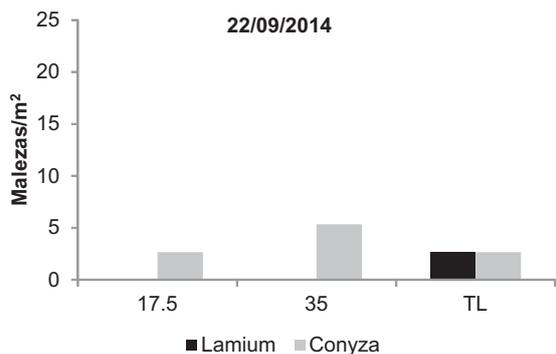
### c. Malezas en los CC y testigos.

Se observó muy baja presencia de malezas al momento de secado de los CC (23/9/2014) en los tratamientos que no recibieron aplicaciones de herbicidas. En ambos distanciamientos este valor no superó las 5 pl m<sup>-2</sup> al igual que el tratamiento de testigo limpio. Esto indica el buen comportamiento

del CC en la competencia por luz con las malezas. A su vez, en los tratamientos que recibieron la aplicación de metsulfuron y dicamba no se registró presencia de malezas al secado de los CC (Figura 3).



**Figura 2.** Dinámica hídrica de los tratamientos en diferentes momentos (a= a la siembra del cultivo de cobertura, b= al secado del cultivo de cobertura, c= a la siembra de maíz tardío). PMP=humedad volumétrica en punto de marchitez permanente; CC=humedad volumétrica a capacidad de campo; 17,5 cm Sec= humedad volumétrica en el espaciamiento de 17,5 cm al secado del CC; 35 cm Sec= humedad volumétrica en espaciamiento de 35 cm al secado del CC; TL Sec= humedad volumétrica en testigo limpio al secado del CC; Siembra CC= humedad volumétrica a la siembra del CC; TL Siembra Mz= humedad volumétrica en el testigo limpio a la siembra del maíz tardío; 17,5 Siembra Mz= humedad volumétrica en el espaciamiento de 17,5 cm del CC a la siembra del maíz tardío.

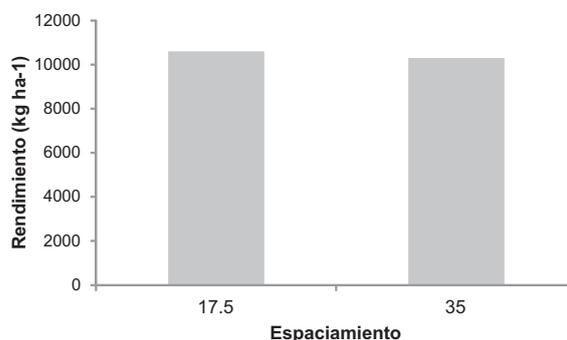


**Figura 3.** Malezas m<sup>2</sup> al momento del secado de los CC en los tratamientos sin herbicidas. 17.5= espaciamento de CC de 17.5 cm; 35= espaciamento de CC de 35 cm; TL=testigo limpio

Al momento de preemergencia del maíz tardío se observó diferencias entre los manejos de herbicidas recibidos por el CC (Figura 4). Se encontró una mayor presencia de malezas en el caso del CC que sólo había tenido el tratamiento con glifosato al secado del mismo. En cambio, el CC que había recibido un tratamiento de herbicidas (hormonal + residual) en macollaje, llegó al momento de la siembra del maíz tardío con una menor presión de malezas. También se observó una leve tendencia a aumentar la presencia de malezas al incrementar el espaciamento entre hileras. En el mismo sentido, los testigos limpios tendieron a una mayor presencia de malezas (Figura 4).

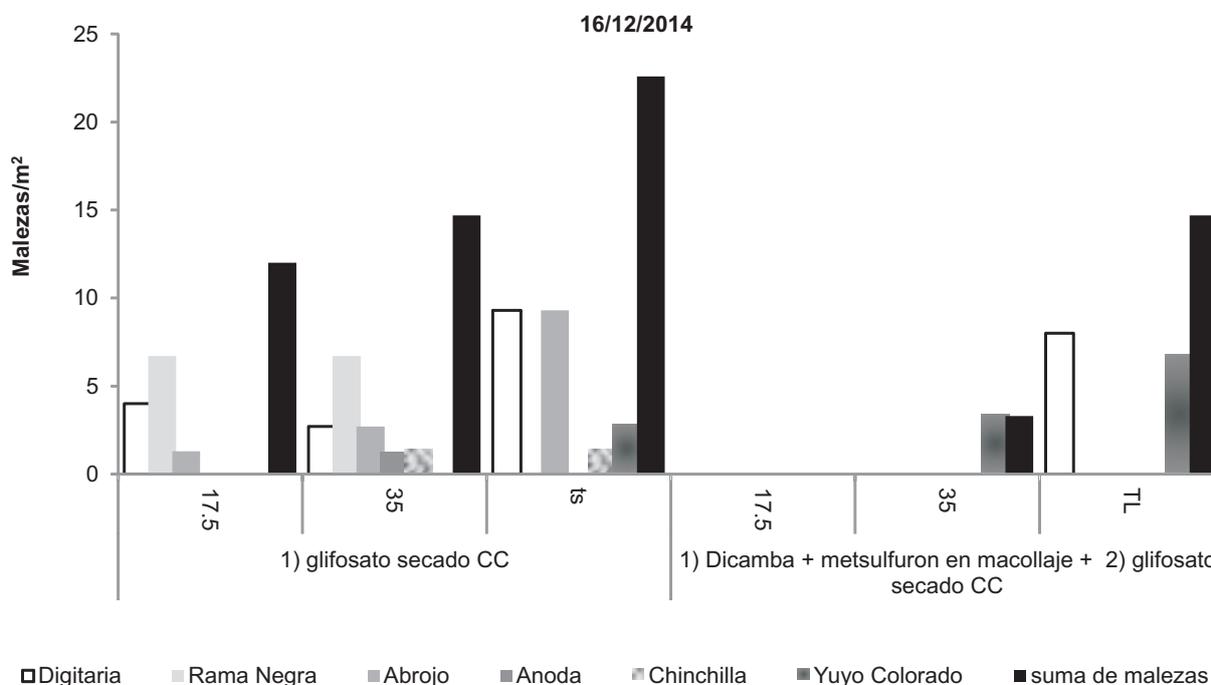
### a. Comportamiento del maíz tardío en respuesta a los diferentes tratamientos

No se registró efecto del espaciamento del CC sobre el rendimiento del cultivo de maíz tardío (Figura 5).



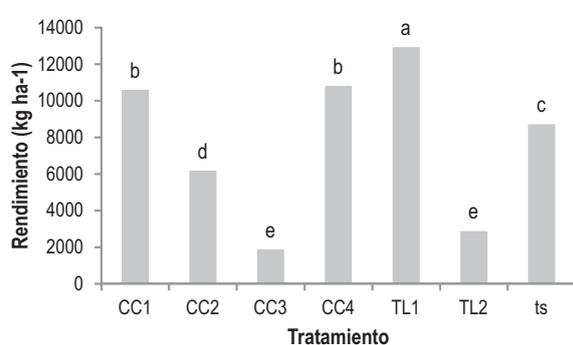
**Figura 5.** Rendimiento en kg ha<sup>-1</sup> de maíz tardío en dos espaciamentos de cultivos de cobertura. 17.5= espaciamento de CC de 17.5 cm; 35= espaciamento de CC de 35 cm.

En cuanto a los tratamientos con diferentes manejos de herbicida el TL1 fue el que más rindió ( $p < 0,05$ ) con 12938 kg ha<sup>-1</sup>. Este fue un 20% superior ( $p < 0,05$ ) a CC1 y CC4. Esta diferencia podría estar explicada por una disponibilidad diferencial de nitrógeno entre testigos y CC (datos no relevados), ya que el contenido hídrico entre esos tratamientos a la siembra del maíz fue similar (Figura 2). La alta producción de biomasa (alrededor de 9000 kg MS ha<sup>-1</sup>) requirió posiblemente de la inmovilización de N por parte de



**Figura 4.** Malezas m<sup>2</sup> en preemergencia de maíz tardío. 17.5= espaciamento de CC de 17.5 cm; 35= espaciamento de CC de 35 cm; TL=testigo limpio; ts=testigo sucio

los microorganismos de suelo para realizar la descomposición de estos residuos vegetales e impidió al maíz absorber este nutriente. Además, el CC sin fertilizar tiene una mayor relación C/N que los fertilizados, lo cual provoca una menor tasa de descomposición de los residuos (Fernandez et al., 2013). Entre CC1 y CC4 no hubo diferencias significativas, por lo tanto, si se tiene en cuenta el hecho de realizar al maíz tardío un tratamiento preemergente correcto, no haría falta tratar con hormonales y residuales el CC. En el caso en que no se realizó el tratamiento de preemergencia al maíz tardío (CC2, CC3 y TL2) fue importante el tratamiento con hormonales y residuales (CC2) ya que su rendimiento fue 3 veces mayor ( $p < 0,05$ ) a los que no lo tuvieron (Figura 6).



**Figura 6.** Rendimiento de maíz tardío promedio de dos espaciamientos de cultivo de cobertura (17.5 y 35 cm), un testigo limpio (TL) y un testigo sucio (ts). A su vez, los cultivos de cobertura con 4 tratamientos de herbicidas (CC1, CC2, CC3 y CC4).

## CONCLUSIONES

- El espaciamiento entre hileras de siembra no afectó la producción de biomasa de los CC.
- El CC no afectó la disponibilidad hídrica a la siembra del cultivo de maíz tardío, a pesar de haber generado casi 9000 kg ha<sup>-1</sup> de MS.
- Habría una ligera tendencia a una mayor presencia de malezas a medida que aumentó el espaciamiento.
- El tratamiento del CC con hormonales y residuales redujo la presencia de malezas a la siembra del maíz tardío.
- El espaciamiento del CC no afectó el rendimiento del maíz tardío.
- Si bien se encontraron diferencias en producción a favor del testigo limpio las mismas pudieron estar condicionadas por la dinámica del nitrógeno.
- El CC debe formar parte de una solución integral a los problemas de malezas y no como una herramienta única.
- Se debería hacer un análisis económico para la recomendación de alguna práctica.

## AGRADECIMIENTOS

A Lautaro Miguel Oga por su compromiso, su buena predisposición, su ejemplo de vida, su compañerismo y su incansable espíritu de alegría. QEPD.

## BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, C.; Scianca, C.; Barraco, M.; Díaz-Zorita, M. 2008. Impacto de diferentes secuencias de cultivos en siembra directa sobre propiedades edáficas en Hapludoles de la pampa arenosa. En: Resúmenes. XXI Congreso Argentino de la Ciencia del suelo. Potrero de los Funes, San Luis, 13 al 16 de mayo de 2008. p.381.

Di Rienzo JA, F Casanoves, MG Balzarini, L Gonzalez, M Tablada & CW Robledo. 2011. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Fernández, R.; Quiroga, A.; Noellemeyer, E. 2013. Cultivo de cobertura como antecesor del cultivo de maíz en la Región Semiárida Pampeana. En: Contribuciones de los cultivos de coberturas a la sostenibilidad de los sistemas de producción. ISBN978-987-679-177-9. Junio de 2013. Pag. 117-127

Miranda, W.R.; Scianca, C.M.; Barraco, M.; Álvarez, C.; Lardone, A. 2012. Cultivos de cobertura: dinámica del agua luego de dos momentos de secado. En actas: XIX Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo y XXIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, Mar del Plata del 16 al 20 de abril de 2012.

Restovich, S.B; Torti, M.J.; Colombini, D.A.; Andiulo, A.E. 2010. Evolución de algunas propiedades físicas y químicas edáficas durante la implementación de cultivos de cobertura en la secuencia Soja-Maíz. En: Actas XXII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo (Rosario, 2010, Mayo 31-Junio 04). En cd.

Vicente J, Montesano A, Álvarez C, Baigorria T, Cazorla C, Belluccini P, Aimetta B, Pegoraro V, Boccolini M, Faggioli V, Tuesca D. 2015. Cultivos de cobertura invernales: una herramienta para el manejo de *Amaranthus palmeri* S. Watson. XXII Congreso de la ALAM y I Congreso de la ASACIM.