

## ESTRATEGIAS DE MANEJO DE UN CULTIVO DE COBERTURA COMO ANTECESOR DE MAÍZ

Sanchez J., Molina J., Luque S.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. juansanchez\_57@yahoo.com.ar; joseco\_m\_1@hotmail.com; smluque@agro.unc.edu.ar

### Resumen

La región central de Córdoba se caracteriza por un paisaje que ha sufrido la simplificación productiva de los agrosistemas. Para mejorar las condiciones de fertilidad físico-químicas y la disponibilidad de agua en el suelo, se plantearon estrategias como la introducción de cultivos de cobertura. Las hipótesis formuladas fueron: el mayor rendimiento de maíz se produciría en el tratamiento con control mecánico sin incorporación del cultivo de cobertura, en relación a otros tratamientos y que el control más eficiente de malezas desde el punto de vista ambiental y productivo sería el realizado con control mecánico sin incorporación del cultivo de cobertura. El objetivo fue evaluar el aporte de *Vicia villosa* como cultivo de cobertura y antecesor de maíz, secado con distintas técnicas de manejo y su incidencia sobre malezas otoño-invernales. En el ensayo se realizó un diseño completamente aleatorizado, con tres repeticiones por tratamiento en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

**Palabras clave:** manejo comparativo; cultivo de cobertura; maíz variedad.

### Introducción

En la región central de Córdoba, se observa un fuerte impacto de la agricultura sobre la vegetación autóctona, el paisaje está fuertemente antropizado, con un remanente de 5% de bosque natural (Cabido, M y Zak, M. 2010). La zona de estudio se enmarca en un modelo de producción generalizado en toda la provincia de Córdoba, referido a la pérdida de prácticas de rotación agrícola-ganadera, suplantadas por sistemas de agricultura continua con predominio del monocultivo de soja. Este proceso de simplificación productiva de los agrosistemas, ha generado la pérdida de los beneficios ambientales relacionados a la biodiversidad, afectando sus mecanismos de autorregulación y aumentando la utilización de insumos externos (Alessandria et al., 2001).



La zona de estudio se caracteriza por condiciones ambientales adversas referidas a déficit hídrico anual y sequías prolongadas durante el ciclo de cultivos estivales, especialmente en la época óptima de siembra y en momentos críticos del cultivo (de la Casa y Nasello, 2008). Diferentes autores proponen estrategias de manejo para mejorar las condiciones de fertilidad físico-química y la disponibilidad de agua en el suelo (Fernández et al, 2005). Los cultivos de cobertura (CC) como *Vicia villosa* se siembran en otoño, lo que coincide con la época de descanso entre dos cultivos estivales como por ejemplo soja-maíz; no son pastoreados ni cosechados porque el objetivo es aportar carbono a partir de los residuos que dejan en superficie y es importante aclarar que si se siembran leguminosas anuales

Pueden aportar N (Baigorria & Cazorla, 2009) quedando disponible por descomposición para el cultivo estival siguiente, en otras palabras sería un buen antecesor para maíz. Se eligió *Vicia villosa* porque presenta una mayor tolerancia al frío, resistencia a la sequía y una mayor adaptación a un amplio rango de condiciones edáficas.

El uso de variedades de maíz de polinización abierta, ofrece ventajas: una mayor variabilidad genética, un umbral más alto de rendimiento en campañas con sequía, una mayor relación rastrojo/grano y particularmente, la posibilidad de obtener semilla en el propio campo del productor, reduciendo insumos externos, mayor autonomía del sistema y una gradual adaptación de la variedad a la zona (Sanchez et al., 2010).

La hipótesis planteada fue que el mayor rendimiento de maíz se produciría en el tratamiento con control mecánico sin incorporación del CC, en relación a los tratamientos con secado químico, con incorporación del CC y testigo sin CC.

La segunda hipótesis fue que el control más eficiente de malezas desde el punto de vista ambiental y productivo sería el realizado con control mecánico sin incorporación del CC, en relación a los otros tratamientos.

El objetivo fue evaluar el aporte de *Vicia villosa* como cultivo de cobertura y antecesor de maíz, secado con distintas técnicas de manejo y su incidencia sobre malezas otoño-invernales.

## **Metodología**

La experiencia realizó en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias de Agropecuarias, ubicado a 31°19' LS y 64°13' LO, localidad de Capilla de los Remedios, en el Departamento Río Primero, zona semiárida de la provincia de Córdoba, cuya principal actividad económica es la agricultura seguida por la ganadería, siendo el principal cultivo la soja.

En el área experimental se realizaron cuatro tratamientos principales que surgen de combinar la presencia de un cultivo de cobertura (*Vicia villosa*) con diferentes técnicas de manejo, incluido el tratamiento testigo sin cultivo de cobertura.

En el ensayo se realizó un diseño completamente aleatorizado, con tres repeticiones por tratamiento, las parcelas fueron de 2,5 x 5 metros de largo. Los tratamientos que se citan en el siguiente cuadro, se desarrollaron entre 2014/2015 y 2015/2016 en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

	Tratamiento de Secado	Secuencia de Cultivos	
		Otoño-Invierno	Primavera-Verano
Con cultivo de cobertura	Rolado mecánico s/incorp.	Vicia villosa	Maíz
	Control químico s/incorp.	Vicia villosa	Maíz
	Doble acción c/incorporación	Vicia villosa	Maíz
Sin cultivo de cobertura	Testigo	Descanso (barbecho químico)	Maíz

El área destinada al ensayo permitió realizar la técnica de siembra directa, monitoreo y controles que un productor realizaría en su lote habitualmente, de todos modos se intensificó el muestreo para evitar la variabilidad ambiental. La cosecha de espigas se realizó manualmente, el desgrane se realizó mecánicamente y en laboratorio se llevó a cabo el pesado y acondicionado de granos.

Incorporar un CC invernal fue uno de los ejes principales del estudio; debido a que esta técnica no ha sido adoptada masivamente, se implementaron distintas técnicas de manejo como por ejemplo: a) secado mecánico del CC, b) secado químico del CC, c) incorporado del CC con rastra doble acción y d) testigo con barbecho químico sin CC.

En el 2014 el CC se sembró en abril y en 2015 la siembra se realizó en junio, en ambos casos la distancia entre surcos fue de 17,5 cm y la densidad de siembra de 13 semillas/metro lineal o 74 semillas/m<sup>2</sup>. En setiembre de 2014 y en noviembre de 2015, se obtuvieron muestras con aro de 0,25 m<sup>2</sup> en todos los tratamientos con el 20% y 30% floración del CC. Se secó el CC (Restovich et al., 2008) y se llevaron las muestras a estufa a 60°C hasta peso seco constante.

### Resultados y discusión

Los resultados obtenidos como se puede observar en la figura N°1 muestran para el ciclo 2014/2015, que la biomasa total del tratamiento con control mecánico sin incorporación del CC es superior a los tratamientos restantes, pero no ocurre lo mismo con el rendimiento de maíz en grano ya que el tratamiento con incorporación del CC supera a los demás tratamientos. Uno de los principales nutrientes que limitan la producción de maíz, es el nitrógeno (N), (Maddonni et al., 2004) y según Clark la concentración de nitrógeno (N) en biomasa aérea en *Vicia villosa*, puede ser aproximadamente del 3.5-4% (Clark et al., 1994), con 40 plantas/m<sup>2</sup> la producción de MS rondaría los 4200 kg ha<sup>-1</sup>, lo que permitiría fijar una cantidad estimativa

de 147 kg ha<sup>-1</sup> de N, en síntesis, la incorporación del CC en estado vegetativo favorecería los procesos de mineralización y la disponibilidad de nitrógeno (N), razón por la cual este tratamiento tuvo un rendimiento de maíz en grano superior al resto. La precipitación de abril 2014 a marzo 2015 fue de 966 milímetros.

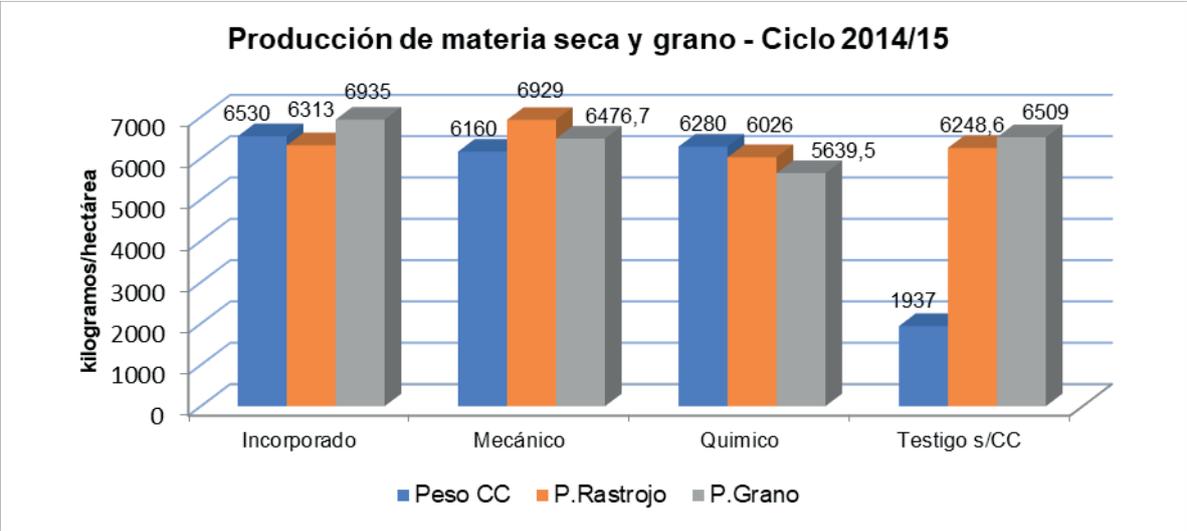


Figura. 1.

En la figura N°2 para el ciclo 2015/2016, se cumple la hipótesis de que el mayor rendimiento de maíz se produciría en el tratamiento con control mecánico sin incorporación del CC, en relación a los otros tratamientos. Ahora el secado tardío del CC pudo haber interferido en la oferta de agua del cultivo sucesor (Duarte, 2002) ya que coincide con la época de recarga del perfil del suelo. La precipitación de abril de 2015 a marzo de 2016 fue de 639 milímetros.

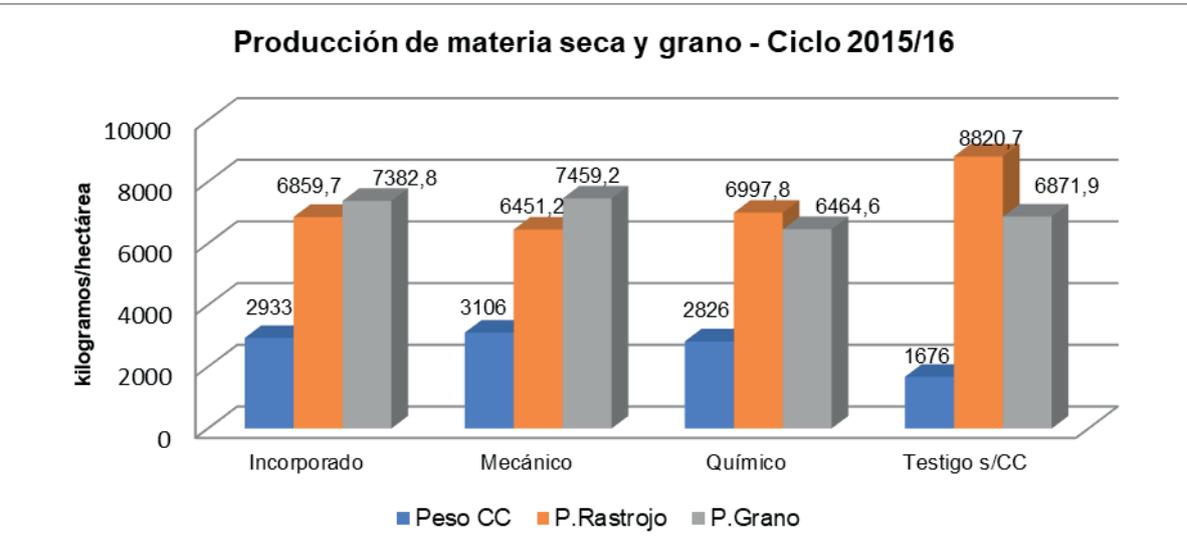
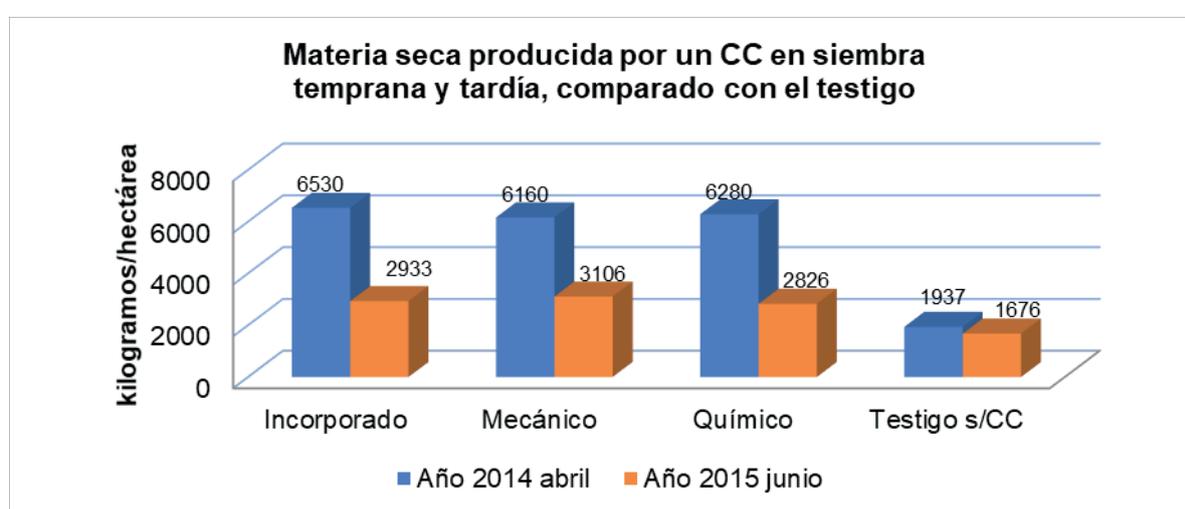


Figura. 2.

El control de malezas otoño invernales en los tratamientos con CC fue del 100% en 2014, pero como muestra la tabla N°1 fue menor en 2015, lo que estaría asociado al volumen de biomasa del CC producido en los dos ciclos, como muestra la figura N°3.

**Tabla. 1.** Porcentaje de emergencia de malezas en el año 2015

Tratamientos	Mostacilla	Cicuta	Ortiga mansa	Rama negra	Nabillo
Control Químico 20% florac.	0%	0%	0%	0%	10%
Control Mecánico 20% florac.	3%	0%	10%	0%	10%
Incorporado 20% florac.	4%	3%	0%	0%	20%
Testigo sin CC	10%	0%	5%	25%	20%



**Figura. 3.**

La tabla N°2 muestra que la biomasa vegetativa aportada al suelo durante los dos ciclos estudiados, expresan diferencias a favor de los tratamientos con CC frente al tratamiento testigo sin CC. El uso de CC durante el período otoño-invernal, protege el suelo de agentes erosivos, ofrece hospedaje a enemigos naturales, favorece la formación de bioporos mejorando la dinámica del agua y controla eficientemente la comunidad de malezas.

**Tabla. 2.** Biomasa vegetativa total (kg ha<sup>-1</sup>) en los tratamientos 2014/15 y 2015/16

Tratamiento	2014/2015 <sup>1</sup>	2015/2016 <sup>2</sup>	Total <sup>1+2</sup>
Incorporado	12843	9792,7	22635,7
Mecánico	13089	9557,2	22646,2
Químico	12306	9823,8	22129,8
Testigo s/CC	8185,6	10496,7	18682,3

## Conclusiones

Se cumplieron los objetivos de evaluar el aporte de *Vicia villosa* como CC y antecesor de maíz, secado con distintas técnicas de manejo: a) rolado mecánico sin incorporación del CC; b) secado con agroquímicos sin incorporación del CC, c) incorporado del CC con rastra doble acción y d) testigo sin CC. Su incidencia sobre malezas otoño-invernales y primaverales y la respuesta sobre el rendimiento del cultivo estival siguiente (maíz).

## Referencias Bibliográficas

- Alessandria E, H Leguía L, Pietrarello J, Sánchez S, Luque M, Arborno J, Zamar y D Rubin. 2001. La agrobiodiversidad en sistemas extensivos. LEISA, Revista de Agroecología. 16:10-11.
- Baigorria, T; Gómez, D; Cazorla, C; Lardone, A; Bojanich, M; Aimetta, B; Bertolla, A; Cagliero, M; Vilches, D; Rinaudo, D. Canale, A. 2011. Bases para el manejo de vicia como antecesor del cultivo de maíz.
- Cabido, M y Zak, M. (2010). Deforestación, agricultura y biodiversidad: Apuntes Sobre el Panorama Global y la Realidad de Córdoba. Revista HOY la Universidad - UNCiencia. U. N. C.
- Clark A. J.; A. M. Decaer; J. J. Meisinger. 1994. Seeding rate and killdate effects on hairy vetch-cereal rye cover crop mixtures for corn production. Agron. J. 86:1065-1070 (1994).
- De la Casa, A. y O. Nasello, 2008. Variación de las tendencias pluviométricas parciales en la Provincia de Córdoba. XII Reunión Argentina de Agrometeorología. Octubre 2008. San Salvador de Jujuy. Argentina.
- Duarte, G.A. 2002. Modelos de producción en la región de la pampa arenosa. En: Díaz-Zorita, M. y Duarte, G.A. (eds.) Manual Práctico para el Cultivo de Girasol. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- Fernández, R.; Funaro, D.; Quiroga, A. 2005. Influencia de cultivos de cobertura en el aporte de residuos, balance de agua y contenido de nitratos. En: Aspectos del manejo de los suelos en sistemas mixtos de las regiones semiárida y subhúmeda Pampeana. Anguil: Ediciones INTA. Boletín de divulgación técnica N° 87.
- Maddonni, G.A., P. Vilariño, I. García de Salamone. 2004. Dinámica de los nutrientes en el sistema suelo-planta. En: Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo. Eds. Satorre, Benech Arnold, Slafer, de la Fuente, Miralles, Otegui, Savin. Editorial Facultad de Agronomía. U.B.A.
- Restovich, S.; Andriulo, A.; Améndola, C. 2008. Definición del momento de secado de diferentes cultivos de cobertura en la secuencia soja-maíz. En: XXI Congreso Argentino de la

Ciencia del Suelo. Potrero de los Funes, San Luis. 2008.

Sanchez J, Pietrarelli L, Luque SM, Vaccarello H, Allende N y J Molina. 2010. Prácticas Agroecológicas en sistemas extensivos de baja biodiversidad de la Región Central de Córdoba: Introducción de variedades de maíz de polinización abierta. Informe de avance SECYT, Universidad Nacional de Córdoba.