

# Efecto del residuo de la cosecha en verde de la caña de azúcar sobre la humedad del suelo en el este de Tucumán, R. Argentina

Juan Fernández de Ullivarri\*, Patricia Digonzelli\*, Mercedes Medina\*, Francisco Pérez Alabarce\*, Fernanda Leggio Neme\* y Alejandro Marto\*

## Introducción

La producción de caña de azúcar en la provincia de Tucumán se encuentra en plena expansión. Entre 2010 y 2011, se adicionaron 18.280 ha fundamentalmente en el este y sudeste de la provincia, en un claro avance sobre el área granera tradicional (Secciones Sensores Remotos y SIG y Caña de Azúcar, EEAOC, 2011).

Esta expansión del área cañera a zonas con mayores restricciones hídricas requiere un mejor aprovechamiento del agua disponible, especialmente durante la primavera, período en el cual las necesidades hídricas de la caña de azúcar normalmente no se encuentran satisfechas.

Una forma de mejorar la disponibilidad y el aprovechamiento del agua almacenada en el suelo es el mantenimiento del residuo agrícola de la cosecha de la caña de azúcar (RAC), como cobertura o "mulching" sobre la superficie del suelo. La cobertura con RAC representa una barrera física para la evaporación del agua del suelo, mejora la infiltración del agua de riego o de lluvia, reduce la erosión al evitar el impacto directo de las gotas de lluvia sobre el suelo, aporta materia orgánica y nutrientes al agroecosistema y reduce la población de malezas, entre algunos de sus efectos más importantes (Scandaliaris *et al.*, 2002; Sanzano *et al.*, 2009). De esta forma en Tucumán, el manejo del cañaveral con cobertura es una alternativa que puede ayudar a mantener un adecuado nivel hídrico durante la primavera (Morandini *et al.*, 2005; Digonzelli *et al.*, 2009).

Dejar la cobertura de RAC sobre el suelo constituye una práctica de manejo factible y ventajosa

en las regiones agroecológicas del Pedemonte y la Llanura Chacopampeana, pero su implementación presenta ciertas restricciones en la región de la Llanura Deprimida, dependiendo de la altura del nivel freático, la que a su vez varía con la textura, la posición en el relieve y la pluviometría estacional.

Las investigaciones realizadas en Tucumán indican que el mantenimiento del RAC sobre la superficie favorece la conservación de la humedad del suelo en niveles superiores a los encontrados para el suelo desnudo, permitiendo que el contenido hídrico del suelo se mantenga por encima del 40% del agua útil por un período de tiempo más prolongado. Sin embargo, este efecto depende de las características pluviométricas del año considerado (Scandaliaris *et al.*, 2002; Morandini *et al.*, 2005; Digonzelli *et al.*, 2011<sup>1</sup>).

En el presente trabajo, se evaluó el efecto de mantener la cobertura de RAC sobre el contenido de humedad del suelo en la zona este del área cañera tucumana.

## Descripción del ensayo

El ensayo se realizó en la finca San Genaro, perteneciente a la firma Bulacio Argenti, ubicada en la localidad de Los Gómez, departamento Leales. La finca se encuentra en la región de la Llanura Deprimida Salina que se caracteriza por tener una capa freática que fluctúa entre 0,3 m y 2,0 m de profundidad. Esta capa es de naturaleza salina con con-

---

<sup>1</sup> Datos no publicados. Sección Agronomía de Caña de Azúcar, EEAOC.

---

\* Ing. Agr., Sección Caña de Azúcar, EEAOC.

tenido de sales entre 2000 mg/l y 4000 mg/l (Zuccardi y Fadda, 1985).

El lote donde se realizó el ensayo cuenta con drenaje artificial, por lo que la profundidad de la capa freática no afecta el normal desarrollo del cañaveral en donde se dejó cobertura de RAC.

La caña se plantó en el 2007; una vez cosechada la caña planta con una cosechadora integral provista de despuntador múltiple, se ubicaron los tratamientos a evaluar: a) cosecha con máquina integral en verde y mantenimiento de la cobertura de RAC sobre el suelo y b) cosecha con máquina integral en verde retirando el RAC con horquilla (Figura 1).

Se trabajó con las variedades RA 87-3 y LCP 85-384 durante el ciclo agrícola 2008/2009. La variedad RA 87-3 ocupa el 7,9% del área cañera, mientras que LCP 85-384 es la variedad más difundida en Tucumán, ocupando el 65% del área cañera (Cuenya *et al.*, 2009). Las variedades se evaluaron en la edad de soca 1 (ciclo agrícola 2008/2009).

Para la determinación de humedad de suelo, se empleó el método gravimétrico, tomando dos muestras por parcela sobre la costilla del surco, a 20 cm y 40 cm de profundidad, con una pala-barreno cada quince a veinte días aproximadamente (Figura

2). La humedad gravimétrica se transformó en humedad volumétrica, utilizando la densidad aparente obtenida a 20 cm y a 40 cm (Black and Hartge, 1986)

### Comportamiento de la humedad edáfica en RA 87-3

En las Figuras 3 y 4 se muestran los valores de humedad volumétrica (gramos de agua en 100 cm<sup>3</sup> de suelo), obtenidos a 20 cm y 40 cm de profundidad en la variedad RA 87-3. La línea verde indica la humedad volumétrica promedio de las cuatro parcelas en donde se dejó el RAC, para cada una de las fechas evaluadas durante el ciclo 2008/2009. La línea roja muestra la humedad volumétrica promedio para las mismas fechas en las parcelas sin cobertura de RAC. Las barras azules representan las precipitaciones en milímetros durante todo el período (letras distintas para cada fecha indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos). Cabe aclarar que, en el caso de esta variedad, en los primeros días de abril se produjo el vuelco del cañaveral lo que provocó que todas las parcelas quedaran cubiertas por la caña.

En la Figura 3, correspondiente a la humedad edáfica a 20 cm de profundidad en el caso de RA 87-3, se puede observar que el tratamiento con cobertu-

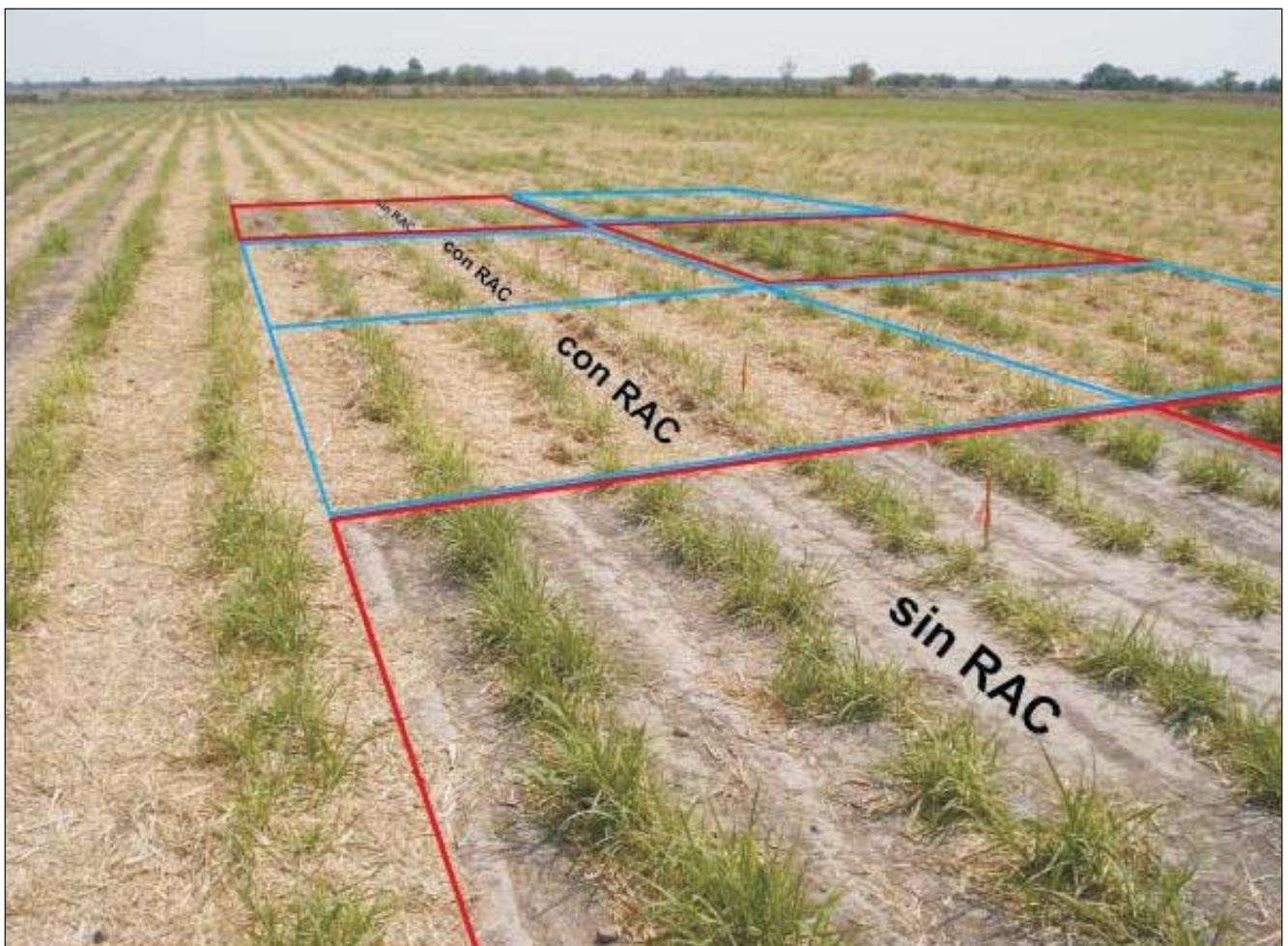


Figura 1. Ensayo de caña verde. Parcelas con y sin RAC de la variedad RA 87-3. Finca San Genaro, Tucumán, R. Argentina.



Figura 2. Toma de muestras de humedad a 20 cm y 40 cm de profundidad. Finca San Genaro, Tucumán, R. Argentina.

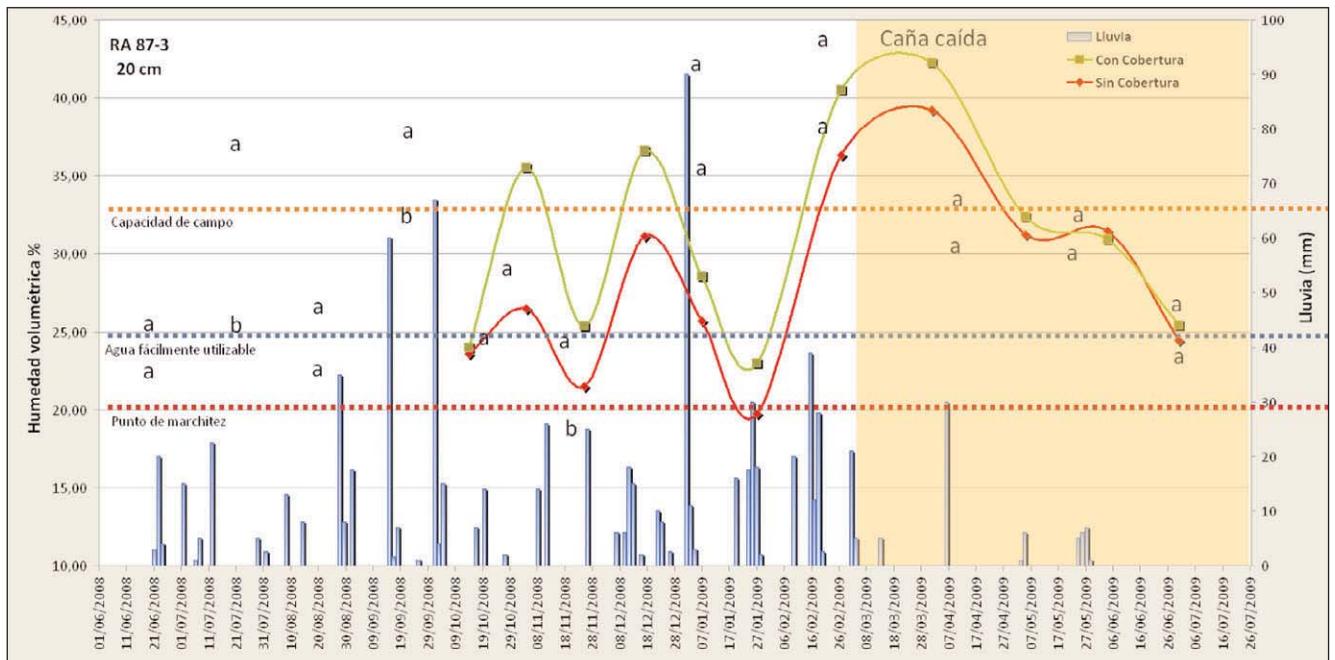
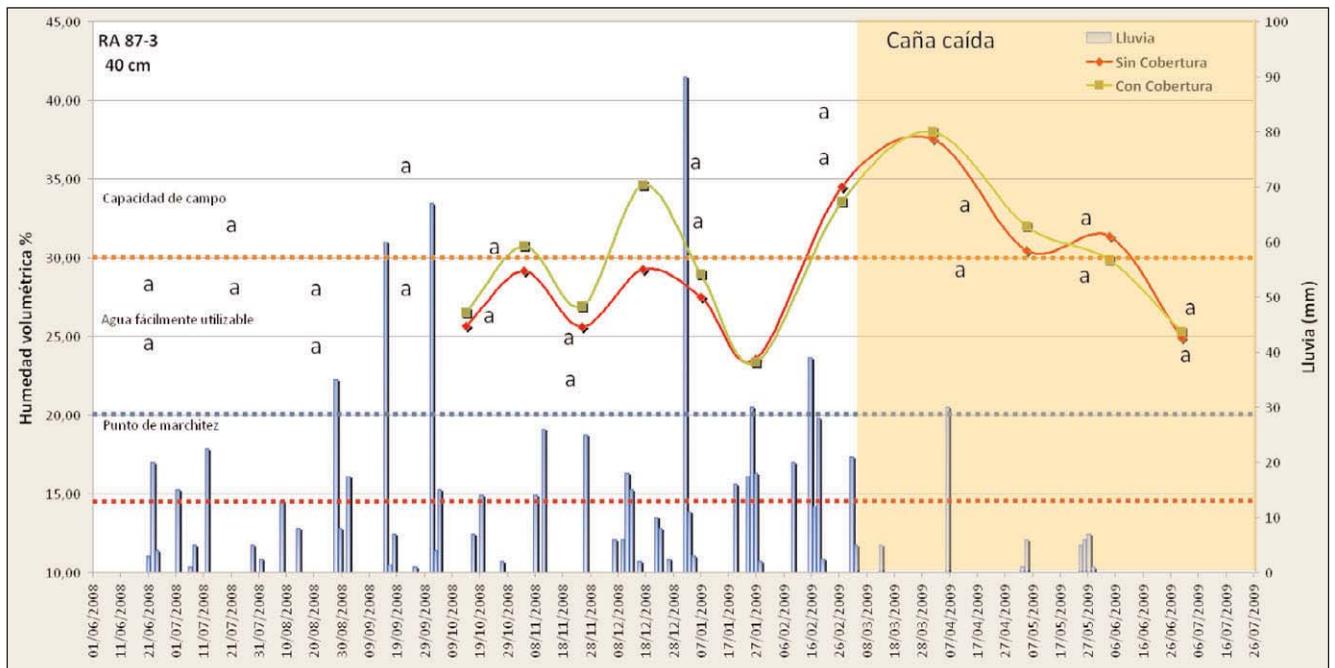


Figura 3. Humedad edáfica a 20 cm de profundidad obtenida con la variedad RA 87-3. San Genaro, Tucumán, R. Argentina. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ).

ra de RAC presentó valores de humedad significativamente superiores al tratamiento sin RAC durante tres fechas de evaluación (4/11/08; 17/12/08 y

27/01/09). A partir del cierre del cañaveral, no hubo diferencias en el contenido de humedad entre los tratamientos.



**Figura 4. Humedad edáfica a 40 cm de profundidad obtenida con la variedad RA 87-3. San Genaro, Tucumán, R. Argentina. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ).**

En el tratamiento con cobertura, la humedad del suelo nunca estuvo por debajo del límite del “agua fácilmente utilizable” (correspondiente al 60% del agua útil del suelo<sup>2</sup>), mientras que en el tratamiento sin cobertura, en una de las fechas de evaluación, la humedad del suelo se encontró por debajo de este umbral.

A 40 cm de profundidad (Figura 4) no hubo diferencias significativas entre los tratamientos estudiados; este comportamiento estuvo dentro de lo esperado, ya que el efecto de la cobertura en la conservación de la humedad del suelo se vio atenuado, probablemente por la menor incidencia de la evaporación en la pérdida de humedad a esta profundidad de suelo. Además, a 40 cm, se observó una menor variación de la humedad del suelo a lo largo del ciclo. Page *et al.* (1986) obtuvieron resultados similares en Australia, encontrando mayores diferencias en los primeros 30 cm de suelo que entre 30 cm y 60 cm de profundidad.

Por otra parte, el efecto de la cobertura en la disminución de la evaporación del agua del suelo ha sido reportado en los trabajos de Chapman *et al.* (2001) y Núñez and Spaans (2007), entre otros.

### Comportamiento de la humedad edáfica para LCP 85-384

En las Figuras 5 y 6, se presentan los resultados obtenidos con la variedad LCP 85-384 para las dos

profundidades evaluadas durante el ciclo 2008/2009.

Para esta variedad, a 20 cm de profundidad, el tratamiento con cobertura de RAC presentó un contenido de humedad en el suelo significativamente mayor durante cinco fechas de evaluación. Las diferencias se presentaron principalmente en el período primaveral y hasta aproximadamente el cierre del cañaveral (Figura 5). A partir de ese momento y hasta fin de ciclo, las diferencias en el contenido de humedad entre tratamientos no fueron significativas, si bien se observaron valores mayores en el tratamiento con cobertura.

En esta variedad, el tratamiento con cobertura estuvo por debajo del límite del agua fácilmente utilizable en una sola fecha, mientras que el tratamiento sin cobertura de RAC se encontró por debajo de ese límite en cuatro fechas durante el ciclo evaluado.

A 40 cm de profundidad, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos y las variaciones de la humedad edáfica durante el ciclo analizado, y fueron menos marcadas que a los 20 cm. Este comportamiento es similar al observado en RA 87-3 (Figura 6).

### Consideraciones finales

La cobertura de RAC favorece una mayor conservación de la humedad edáfica, especialmente durante la primavera y hasta aproximadamente el cierre del cañaveral.

Las diferencias observadas son dependientes de la cantidad y frecuencia de las lluvias. En años secos las diferencias pueden llegar a ser muy significativas, mientras que en años con mayores precipitaciones, las diferencias de humedad edáfica entre los tratamientos se minimizan.

<sup>2</sup> El agua útil del suelo es la lámina de agua aprovechable por las plantas: es el contenido hídrico entre el punto de marchitez permanente y la capacidad de campo.

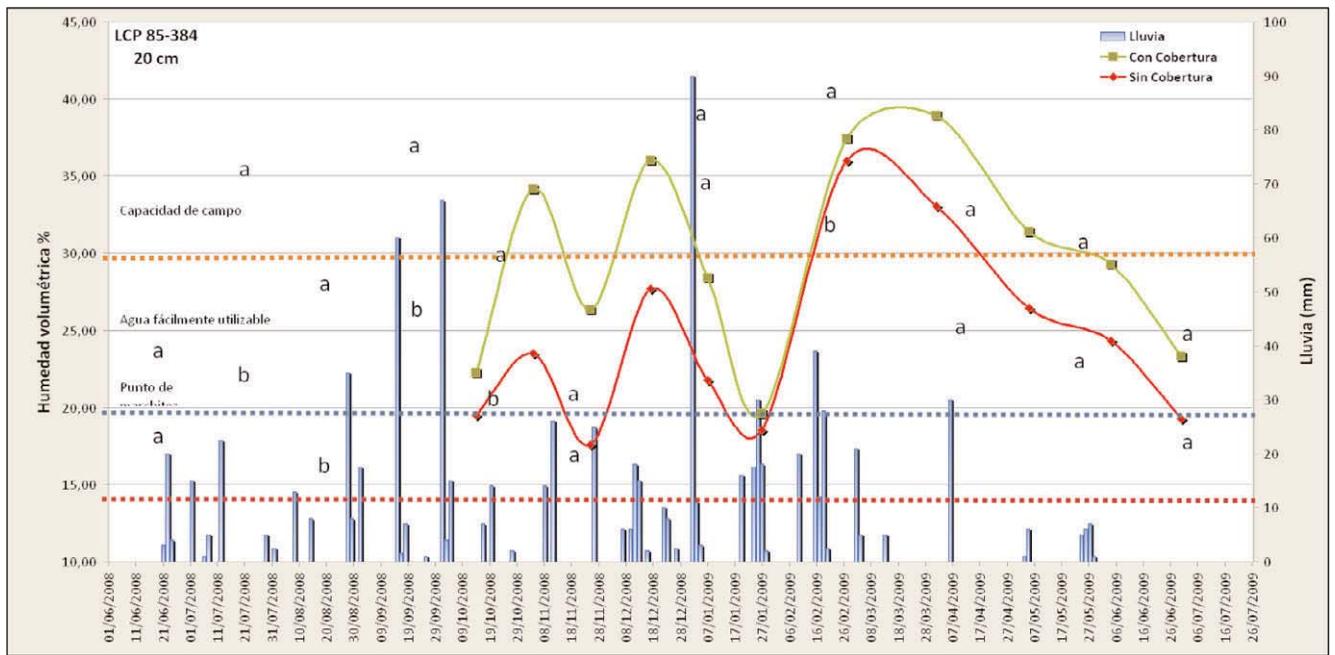


Figura 5. Humedad edáfica a 20 cm de profundidad, obtenida con la variedad LCP 85-384. San Genaro, Tucumán, R. Argentina. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ).

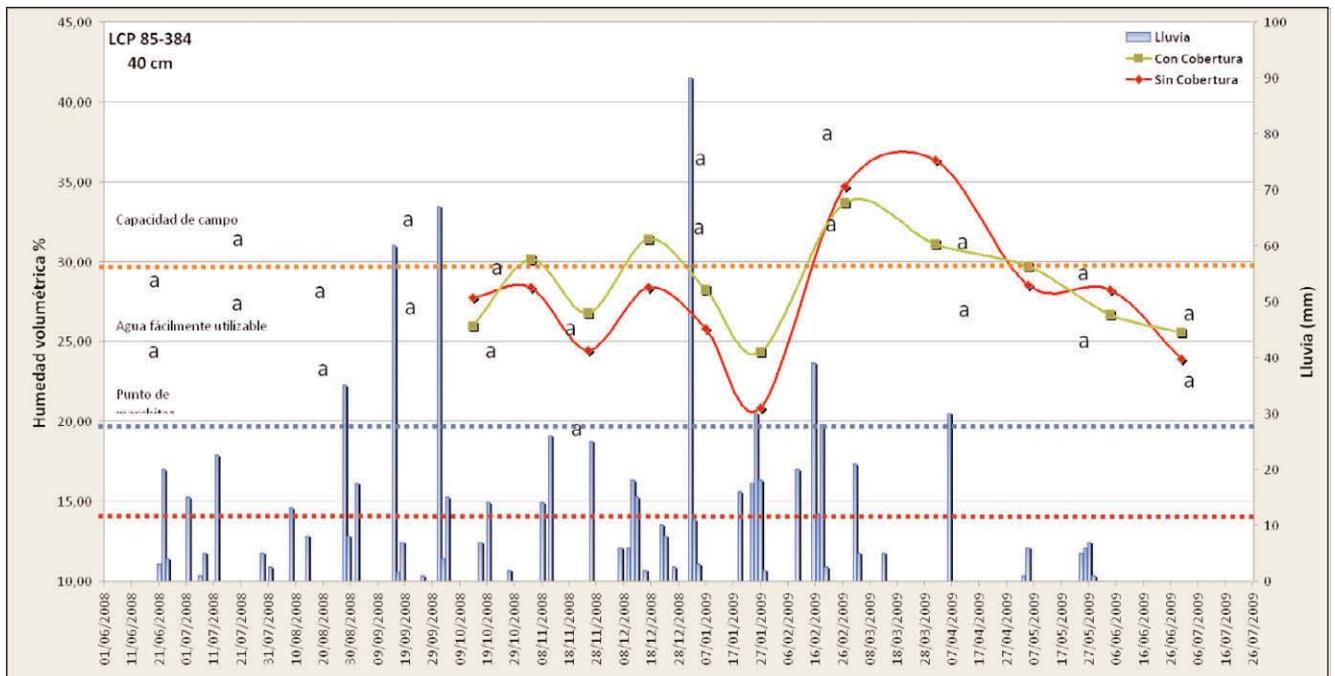


Figura 6. Humedad edáfica a 40 cm de profundidad, obtenida con la variedad LCP 85-384. San Genaro, Tucumán, R. Argentina. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ).

El efecto de la cobertura de RAC en la humedad del suelo es más evidente a los 20 cm de profundidad, mientras que las variaciones de la humedad del suelo a 40 cm de profundidad son menores.

Los resultados de este trabajo indican que en una importante área de la zona cañera tucumana, con suelos de texturas medias, sin problemas de drenaje ni capa freática alta, el mantener la cobertura de residuos sobre el suelo puede representar una ventaja para disminuir la situación de déficit hídrico primaveral característica de nuestra zona productiva.

### Bibliografía citada

- Black, G. R. and K. H. Hartge.1986.** Bulk density. En: Klute, A. (ed.), Methods of soil analysis, part I. Physical and mineralogical methods, ASA-SSSA, Inc., Madison, WI, USA, pp. 363-376.
- Chapman, L.; P. Larsen and J. Jackson. 2001.** Trash conservation increases cane yield in the Mackay district. Proc. Aust. Soc. Sugar Cane Technol. 23: 176-184.
- Cuenya, M. I.; S. Ostengo; E. R. Chavanne; M. A. Espinoza; D. Costilla y M. A. Ahmed. 2009.**

Relevamiento de la distribución de variedades comerciales y de la aplicación de otras tecnologías en el área de cultivo de caña de azúcar de la provincia de Tucumán: campaña 2007/2008. Gac. Agroind. EEAOC (72).

**Digonzelli, P. A.; J. Fernández de Ullivarri; E. Romero; J. Giardina; L. Alonso; S. Casen; J. Tonatto; M. Leggio Neme and J. Scandaliaris. 2009.** Assessment of two sugarcane management systems: with or without post-green-cane-harvest residue retention. En: Proc. ISSCT Agronomy Workshop, 8, Uberlandia, Brasil, 2009, pp. 27-28.

**Morandini, M.; R. Figueroa; F. Pérez Zamora and J. Scandaliaris. 2005.** The effects of green-cane trash blanket on soil temperature, soil moisture and sugarcane growth. En: Proc. ISSCT Congress, 25, Guatemala, Guatemala, 2005, pp. 231-236.

**Núñez, O. and E. Spaans. 2007.** Evaluation of green-cane harvesting and crop management with trash-blanket. En: Proc. ISSCT Congress, 26, Durban, South Africa, pp. 131-142.

**Page, R.; T. Glanville and P. Truong. 1986.** The sig-

nificance of trash retention. En: Proc. Aust. Soc. Sugar Cane Technol. 23: 95-101.

**Sanzano, G. A.; F. A. Sosa; C. F. Hernández; M. Morandini; H. Rojas Quinteros; J. I. Romero y P. A. Digonzelli. 2009.** Evaluación de la erosión hídrica en caña de azúcar con y sin cobertura de maloja. Avance Agroind. 30 (3): 16-18.

**Scandaliaris, J.; F. Pérez Zamora; M. Rufino; E. R. Romero y M. Morandini. 2002.** La cosecha en verde como estrategia para disminuir el impacto ambiental de la caña de azúcar. Avance Agroind. 23 (1): 14-17.

**Secciones Sensores Remotos y SIG y Caña de Azúcar, EEAOC. 2011.** Estimación de superficie cosechable y producción de materia prima y azúcar para la zafra 2011. Secciones Sensores Remotos y SIG y Caña de Azúcar. [En línea]. Disponible en [www.eeaoc.org.ar/informes/Informe-cania-2011-eeaoc.pdf](http://www.eeaoc.org.ar/informes/Informe-cania-2011-eeaoc.pdf) (consultado 19 julio 2011)

**Zuccardi, R. B y G. S. Fadda. 1985.** Bosquejo agrológico de la Provincia de Tucumán. Miscelánea FAZ-UNT (86).



### Casa Central

Ruta N°9 Km. 1307 - Los Nogales (4103)  
Tafí Viejo - Tucumán - Argentina  
Tel. (54) 381 4921276 - Fax (54) 381 4921335

### Suc. Metán

J.M. Estrada 69/75 - Metán (4190)  
Salta - Argentina  
Tel./Fax. (03876) 424429

### Suc. Las Lajitas

San Martín 127 - Las Lajitas (4190)  
Salta - Argentina  
Tel./Fax. (03877) 497069/108

### Suc. Pichanal

Av. Güemes s/n - Pichanal - Salta  
Tel: (03878) 15526232

### Suc. Concordia

Av. Perón 3485 (3200) - Concordia - Entre Ríos  
Tel: (0345) 4290083

[www.sinersa.com](http://www.sinersa.com)



- **No** subir a torres
- **No** acercarse a cables
- **No** encender fuego debajo de la línea
- **No** arrojar objetos a los cables
- **No** circular con máquinas que superen los 4,30 m incluida la antena

**08004448726**

**Atención de Reclamos para la Seguridad Pública**