



■ Caña de Azúcar

# TUC 03-12: una nueva variedad de caña de azúcar para la provincia de Tucumán\*

María I. Cuenya\*\*, Ernesto R. Chavanne\*\*, Santiago Ostengo\*\*, Diego D. Costilla\*\*, María B. García\*\*, Carolina Díaz Romero\*\*, Jorge V. Díaz\*\*, Modesto A. Espinosa\*\*, Miguel A. Ahmed\*\*, José María García \*\* y Matías Aybar Guchea\*\*

\* Parte de los resultados presentados en este trabajo fueron publicados en "Comportamiento productivo y fitosanitario de TUC 03-12, una nueva variedad de caña de azúcar para la provincia de Tucumán" de Cuenya et al. (2015): Gac. Agroindustrial EEAOC (79).

\*\* Ing. Agr., Sección Caña de Azúcar, EEAOC. micuenya@eeaoc.org.ar



## ■ Introducción

**E**n la campaña 2013/2014 se realizó el último relevamiento para conocer la distribución de variedades comerciales de caña de azúcar en Tucumán, trabajo que desarrolla regularmente el Programa de Mejoramiento Genético de Caña de Azúcar (PMGCA) de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Esta

encuesta indicó que LCP 85-384 ocupaba el 83% de la superficie de cultivo (Ostengo *et al.*, 2015), lo cual evidencia la continuidad de la tendencia hegemónica de este cultivar en el área cañera tucumana y plantea una extrema vulnerabilidad desde el punto de vista de su futura sostenibilidad. Entre las consecuencias más negativas de este contexto se destacan la probable alta susceptibilidad a

enfermedades emergentes, y/o el incremento de la incidencia y severidad de enfermedades ya presentes, como es el caso de la roya marrón en LCP 85-384 en Tucumán (Funes *et al.*, 2014). Son mundialmente conocidas las numerosas epifitias ocurridas en áreas cañeras dominadas por una o muy pocas variedades, que causaron importantes caídas de la producción y que, en consecuencia, tuvieron impactos negativos a nivel económico en la agroindustria. Merece destacarse la epifitia de la roya naranja en 2000 en Australia, que afectó severamente a la variedad Q124 (que ocupaba el 45% del área cañera), provocando pérdidas de hasta un 40% en el rendimiento cultural (Magarey *et al.*, 2005). En América, la roya naranja fue confirmada por primera vez en Florida (EE.UU.) en 2007 y se distribuyó rápidamente a varios países del continente, reportándose en Brasil en 2009 (Funes *et al.*, 2014). La roya naranja se desarrolla en el cultivo de caña de azúcar bajo condiciones de temperatura y humedad elevadas, que prevalecen en nuestra provincia en el período estival de pleno crecimiento. Existe la probabilidad de que la enfermedad ingrese a la Argentina, lo cual resultaría altamente perjudicial para la agroindustria de la caña de azúcar. Lo hasta aquí expuesto pretende alertar al sector agroindustrial tucumano acerca del actual estado de alta vulnerabilidad de los cañaverales, instándolo a diversificar en el corto plazo su composición varietal.

Entre 2009 y 2013, el PMGCA de la EEAOC ha liberado al cultivo comercial cinco nuevas variedades: TUC 89-28, TUC 95-10, TUC 95-37, TUC 97-8 y TUC 00-19 (Cuenya *et al.*, 2009, 2011, 2013). Las cuatro últimas se están difundiendo activamente mediante la provisión de caña semilla saneada generada por el Proyecto Vitroplantas de la EEAOC.

En el presente trabajo se presenta información descriptiva de la nueva variedad de caña de azúcar TUC 03-12 y se analiza su comportamiento productivo y fitosanitario, que fue evaluado en Ensayos Comparativos de Variedades Regionales (ECVR) conducidos por el PMGCA de la EEAOC.

### ■ Origen y etapas de evaluación

**T**UC 03-12 fue obtenida en el año 2003, a partir del cruzamiento entre HOCP 92-631 x TUC 72-16, realizado en las instalaciones de la EEAOC en la localidad de Las Talitas, Tucumán. Entre los años 2004 y 2014, se evaluó su comportamiento productivo y fitosanitario en distintas etapas de selección, siendo las últimas los ECVR, distribuidos en las siguientes ocho localidades del área cañera de Tucumán: Camino a Los Córdoba (Depto. Río Chico), Cevil Pozo (Depto. Cruz Alta), Fronterita y La Banda (Depto. Famaillá), Ingas (Depto. Simoca), Mercedes (Depto. Lules), Palá-Palá (Depto. Leales) y Santa Ana (Depto. Río Chico). Estos ensayos experimentales fueron implantados con un diseño de bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones, dentro de cada uno de los cuales cada variedad estuvo representada por una parcela de tres surcos de 10 m de longitud. El cultivar testigo utilizado como referencia fue LCP 85-384.

En las diferentes localidades y edades de corte, se realizaron 34 evaluaciones de capacidad de brotación y crecimiento inicial, resistencia a enfermedades, número total de tallos molibles por parcela y tipo agronómico. Esta última característica considera la arquitectura de la cepa, el macollaje y el diámetro y la altura de los tallos.

En los meses de mayo y julio de cada campaña, muestras de 10 tallos de cada parcela fueron cortadas, despuntadas correctamente, pesadas y

procesadas (sin estacionamiento) en el trapiche experimental de la EEAOC. Los componentes de la calidad industrial analizados fueron: Brix % y Pol % del jugo y se calculó pureza % y Pol % caña (este último como producto de Pol % jugo por 0,81). Entre fines de septiembre y principios de octubre, cada parcela fue cosechada manualmente, determinándose el peso total. Se estimó el rendimiento de caña y de azúcar por hectárea para mayo y julio. Todas estas características fueron evaluadas en las edades de caña planta, soca 1, soca 2 y soca 3.

Se determinaron además, por prensa, otros parámetros de la calidad industrial importantes en la recuperación de azúcar en fábrica, tales como Pol % caña, fibra % caña y cenizas conductimétricas, de acuerdo a métodos establecidos por la Sección Química de Productos Agroindustriales de la EEAOC (Diez *et al.*, 2000).

### ■ Principales características morfológicas y agronómicas

**T**UC 03-12 presenta brotación y crecimiento inicial acelerados. Tiene tallos altos (Figura 1) de color verde amarillento, con diámetro intermedio a grueso y entrenudos largos (Figura 2). La yema es de forma oval, con presencia visible del canal de la yema (Figura 3). Presenta cepas con hábito de crecimiento semierecto, característica que la hace apta para la cosecha mecánica integral (Figura 4).

### ■ Comportamiento productivo en diferentes localidades de Tucumán

**E**n la Figura 5 se muestran comparativamente los promedios de toneladas de caña por hectárea de TUC 03-12 y LCP 85-384 (testigo) en ocho localidades de Tucumán. Se observa que la nueva variedad TUC 03-12 alcanzó un promedio general de producción de caña de 95,5 t/ha, oscilando entre 120 t/ha en



Figura 1. Longitud de tallos de TUC 03-12 y LCP 85-384.



Figura 2. Diámetro intermedio a grueso de los tallos de TUC 03-12.



Figura 3. Forma de yema oval y canal de la yema de TUC 03-12.



Figura 4. Vista de cepas de TUC 03-12.

La Banda y 83 t/ha en Palá Palá. LCP 85-384 presentó una media general de 91,9 t/ha, registrando sus rendimientos máximo y mínimo en La Banda (108 t/ha) y Cevil Pozo (80 t/ha), respectivamente. Los valores alcanzados por TUC 03-12, comparados con los del testigo,

permiten caracterizar a esta nueva variedad como de alta producción de caña/ha.

En la Tabla 1 se detallan los valores representados en la Figura 5, registrándose además las diferencias entre TUC 03-12 y LCP 85-384

para cada localidad. Se destaca la superioridad productiva de la nueva variedad con respecto a LCP 85-384 en todas las localidades, excepto en Palá Palá, donde las parcelas experimentales de TUC 03-12 presentaron un 10% más de fallas en la brotación que LCP 85-384.

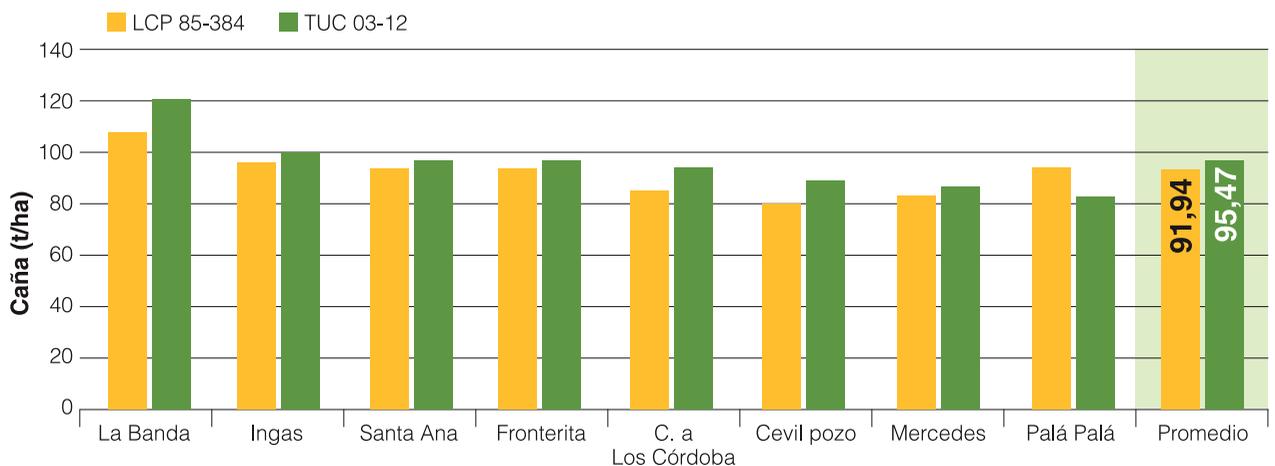


Figura 5. Promedios de toneladas de caña/ha (a través de edades de corte) de TUC 03-12 y LCP 85-384 en ocho localidades de Tucumán.

Tabla 1. Promedios de toneladas de caña/ha para TUC 03-12 y LCP 85-384 y diferencias de producción en distintas localidades de experimentación.

| Localidad           | TUC 03-12    | LCP 85-384   | Diferencia (t de caña/ha)<br>(TUC 03-12 - LCP 85-384) |
|---------------------|--------------|--------------|---|
| La Banda            | 119,67       | 108,30       | <b>11,38</b>  |
| Ingas               | 99,08        | 95,56        | <b>3,52</b>   |
| Santa Ana           | 97,11        | 94,68        | <b>2,43</b>   |
| Fronterita          | 96,63        | 95,41        | <b>1,23</b>   |
| C. a<br>Los Córdoba | 92,45        | 85,64        | <b>6,82</b>   |
| Cevil Pozo          | 88,80        | 80,59        | <b>8,21</b>   |
| Mercedes            | 86,41        | 82,07        | <b>4,34</b>   |
| Palá Palá           | 83,58        | 93,28        | <b>-9,70</b>  |
| Promedio            | <b>95,47</b> | <b>91,94</b> | <b>3,53</b>   |

que en la primera quincena de septiembre culmina con el 21,3% de Pol % caña, un valor superior en 1,6 puntos al del testigo (19,7%). Se destaca el alto contenido sacarino de TUC 03-12, superior durante los meses de zafra al de LCP 85-384, variedad de reconocida aptitud azucarera especialmente al final de zafra.

## 2- Contenido de fibra % caña y cenizas

En la Tabla 2, se observa que TUC 03-12 presenta un bajo contenido promedio de fibra en caña (11,27%), valor muy similar al de LCP 85-384. Los valores de cenizas conductimétricas son similares para ambas variedades. Por lo tanto, según los valores de fibra y cenizas obtenidos en TUC 03-12 a nivel experimental, se puede inferir un buen comportamiento de esta variedad en cuanto a la recuperación de azúcar en fábrica.

## Comportamiento madurativo y calidad industrial

### 1- Rendimiento fabril % estimado

De acuerdo a los valores promedio de rendimiento fabril % en el mes de mayo en las localidades de los ECVR, TUC 03-12 es una variedad de maduración temprana, ya que en el inicio de la zafra (mes de mayo) presentó un valor de rendimiento fabril % que superó en un promedio de 0,73 punto al de LCP 85-384 (Figura 6).

En la Figura 7 se grafica la evolución quincenal de Pol % caña de TUC 03-12 y LCP 85-384 entre los meses de mayo y septiembre de 2014, registrada en un ensayo implantado en la localidad de Fronterita (Depto. Famaiyllá), en edad de soca 3. Se observa que la nueva variedad presenta un valor inicial de Pol % caña (17,1%) que excede en casi dos puntos al de LCP 85-384 (15,2%), y muestra una excelente curva de acumulación de azúcar durante los meses evaluados,

## Producción de azúcar por hectárea

En mayo, TUC 03-12 alcanzó un promedio general de producción de azúcar de 11,07 t/ha, oscilando entre 9,43 t/ha y 13,72 t/ha en Palá Palá y La Banda, respectivamente. LCP 85-384 alcanzó un promedio general de 9,98 t/ha, con rendimientos de azúcar mínimo y máximo de 8,81 t/

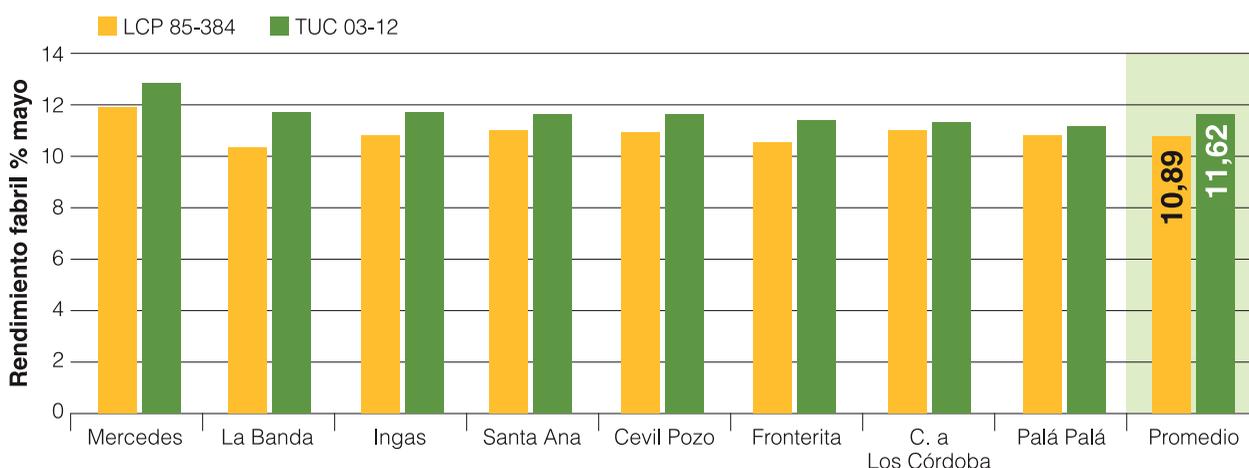


Figura 6. Promedios de rendimiento fabril % para el mes de mayo, estimados a través de edades de corte en los Ensayos Comparativos de Variedades Regionales (ECVR).

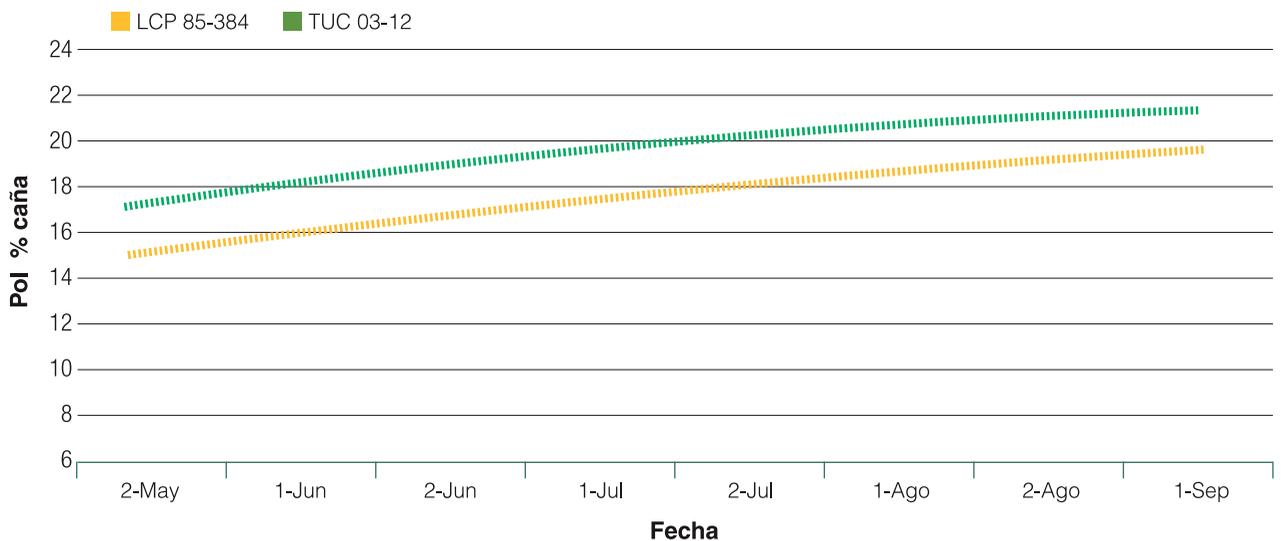


Figura 7. Evolución quincenal de Pol % caña de las variedades TUC 03-12 y LCP 85-384 en edad soca 3 durante la zafra 2014, en la localidad Fronterita (Famaillá). Valores obtenidos a partir de prensa.

Tabla 2. Valores promedio, mínimos y máximos, de fibra % caña y de cenizas conductimétricas (g/100 g jugo) de TUC 03-12 y LCP 85-384.

| Variedad   | Promedio |         | Mínimo  |         | Máximo  |                        |
|------------|----------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
|            | Fibra %  | Cenizas | Fibra % | Cenizas | Fibra % | Cenizas (g/100 g jugo) |
| TUC 03-12  | 11,27    | 0,653   | 9,75    | 0,446   | 13,27   | 0,956                  |
| LCP 85-384 | 11,22    | 0,598   | 9,60    | 0,376   | 13,90   | 0,777                  |

ha y 10,61 t/ha en Cevil Pozo y La Banda, respectivamente (Figura 8).

En julio, la nueva variedad registró un promedio general de producción de azúcar de 11,58 t/ha, con valores extremos de 9,76 t/ha y 13,42 t/ha obtenidos en las localidades de Santa Ana y La Banda, respectivamente. LCP 85-384 presentó un promedio general de 11,26 t/ha, variando entre 10,23 t/ha y 13,68 t/ha en Santa Ana y La Banda, respectivamente (Figura 9).

### Resumen del comportamiento productivo de TUC 03-12

En la Tabla 3, se observa que el rendimiento cultural promedio de caña/ha de TUC 03-12 es superior al de LCP 85-384 en 3,5 toneladas, con una menor población de tallos/ha, pero con tallos de mayor peso unitario. La diferencia

del peso promedio de los tallos de TUC 03-12 respecto a los de LCP 85-384 (287 g) se debe a que poseen mayor diámetro y altura.

En mayo, el nuevo cultivar presentó un rendimiento fabril % estimado superior al de LCP 85-384 en más de medio punto, mientras que en julio ambas variedades presentaron rendimientos fabriles similares. En consecuencia, el rendimiento estimado de azúcar por hectárea de TUC 03-12 en mayo superó en una tonelada al rendimiento del testigo, mientras que en julio los rendimientos fueron similares (toneladas azúcar/ha) en ambos cultivares.

### Comportamiento fitosanitario

En la Tabla 4 se resume el comportamiento fitosanitario de TUC 03-12. Se

observa que la nueva variedad se comportó como resistente a tres enfermedades: mosaico (*Sugarcane mosaic virus*), carbón (*Sporisorium scitamineum*) y escaldadura de la hoja (*Xanthomonas albilineans*), mientras que mostró un comportamiento moderadamente resistente a roya marrón (*Puccinia melanocephala*), estría roja (*Acidovorax avenae*) y Pokkah boeng (*Fusarium moniliforme*). TUC 03-12 mostró susceptibilidad al gusano perforador (*Diatraea saccharalis*).

### Inscripción de TUC 03-12 en el Registro Nacional de Cultivares del Instituto Nacional de Semillas

A fines de 2014, la EEAOC inició los trámites para inscribir esta nueva variedad en el Registro Nacional de Cultivares y el Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares del Instituto Nacional de Semillas (Inase). Esta variedad ha sido caracterizada con respecto a 54 descriptores de tallos, hojas, arquitectura de cepa, etc., procedimiento que resulta esencial para diferenciar a los cultivares de caña de azúcar entre sí y proteger los derechos de propiedad del obtentor.

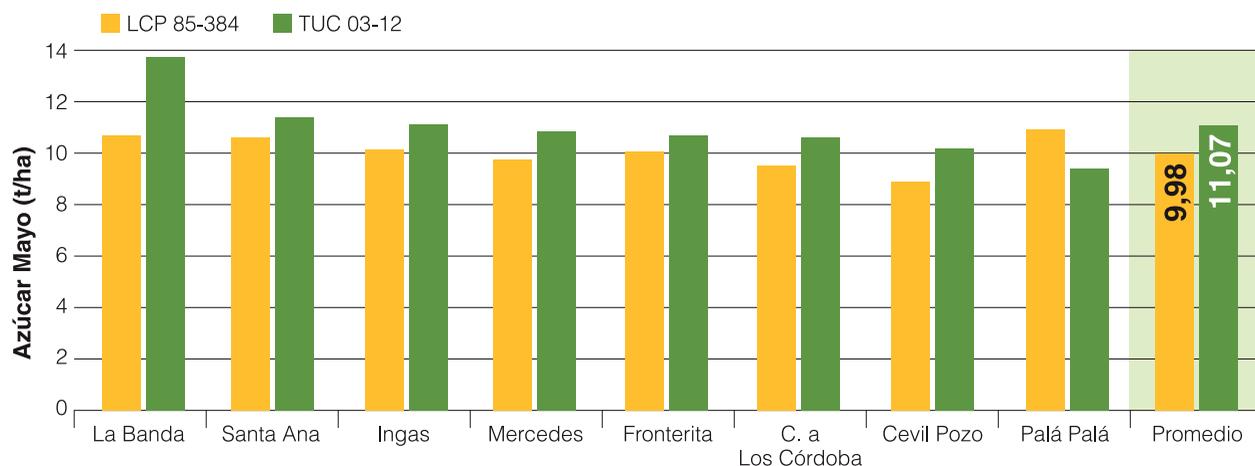


Figura 8. Valores promedio de producción de azúcar (t/ha) en el mes de mayo, estimada a través de edades de corte en ECVR en diferentes localidades de Tucumán.

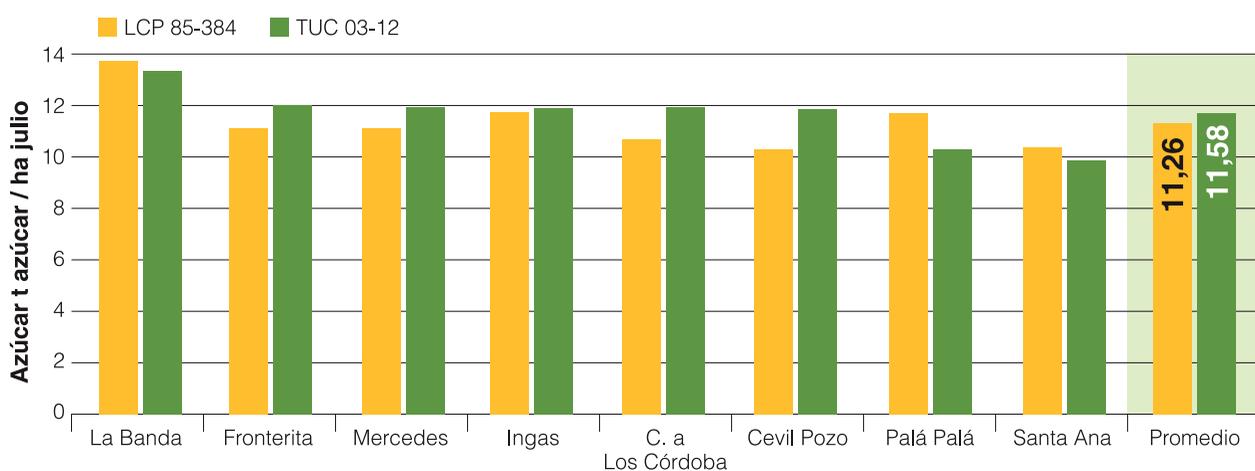


Figura 9. Valores promedio de producción de azúcar (t/ha) estimada para el mes de julio, a través de edades de corte en ECVR en diferentes localidades de Tucumán.

Tabla 3. Resumen del comportamiento productivo de TUC 03-12 y LCP 85-384. Valores promedio a través de las edades de corte y localidades evaluadas.

| Variedad         | Caña (t/ha)  | Tallos / ha    | Peso por tallo (g) | Rto. fabril mayo (%) | Rto. fabril julio (%) | Azúcar (t/ha) mayo | Azúcar (t/ha) julio |
|------------------|--------------|----------------|--------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|
| <b>TUC 03-12</b> | <b>95,47</b> | <b>105.736</b> | <b>884</b>         | <b>11,62</b>         | <b>12,61</b>          | <b>11,07</b>       | <b>11,58</b>        |
| LCP 85-384       | 91,94        | 149.083        | 597                | 10,89                | 12,44                 | 9,98               | 11,26               |

### ■ Consideraciones finales

La evaluación experimental del comportamiento de TUC 03-12, realizada durante 34 cosechas en ocho ambientes agroecológicos del área cañera de Tucumán, reveló que este nuevo cultivar presenta un elevado rendimiento cultural, alcanzando un promedio general de producción de caña de 95,5 t/ha. Este valor superó

en un promedio de 3,5 t/ha al de la variedad testigo LCP 85-384.

TUC 03-12 presentó una maduración temprana, con elevados niveles de Pol % caña a inicios de cosecha y una excelente tasa de acumulación de sacarosa durante todos los meses de zafra. Los valores promedio de rendimiento fabril % del nuevo cultivar fueron superiores a los de LCP 85-384,

variedad de reconocida excelencia en cuanto a su comportamiento madurativo. El contenido promedio de fibra % en caña del nuevo cultivar fue de 11,27%.

La nueva variedad exhibió valores promedio de producción de azúcar de 11,0 t/ha y 11,6 t/ha, estimados para los meses de mayo y julio, respectivamente.

Tabla 4. Comportamiento de TUC 03-12 con respecto a las enfermedades más importantes en Tucumán y al gusano perforador.

| Enfermedades y gusano perforador | Nivel de resistencia (*) |
|----------------------------------|--------------------------|
| Mosaico                          | R                        |
| Carbón                           | R                        |
| Escaldadura de la hoja           | R                        |
| Roya marrón                      | MR                       |
| Estría roja                      | MR                       |
| Pokkah boeng                     | MR                       |
| Gusano perforador                | S                        |

(\*) Calificación en función a la escala internacional (establecida por la International Society of Sugar Cane Technologists, ISSCT) de 0 a 9, en donde: 0 a 2 = R (resistente); 3 a 4 = MR (moderadamente resistente); 5 a 6 = MS (moderadamente susceptible) y 7 a 9 = S (susceptible).

El nuevo cultivar exhibió un muy buen comportamiento fitosanitario, resultando resistente a mosaico, carbón y escaldadura de la hoja, y moderadamente resistente a roya marrón, estría roja y Pokkah boeng; en tanto, se comportó como susceptible al gusano perforador.

Los elevados niveles de producción de caña por hectárea, la excelente curva de acumulación de sacarosa entre inicio y fin de cosecha y el buen comportamiento fitosanitario de TUC 03-12 constituyen cualidades destacadas que justifican su difusión comercial, lo cual contribuirá a la diversificación de la composición varietal de los cañaverales de Tucumán y al incremento de sus niveles de productividad.

## Agradecimientos

Se agradece a la Sección Química de Productos Agroindustriales de la EEAOC por los análisis de calidad industrial. También se expresa un especial reconocimiento a las empresas agroindustriales José Minetti y Cía. Ltda. SACI, Compañía Azucarera Concepción (Atanor SA), Estancia Ingas SRL y Colombres Hnos. SRL, por la valiosa y desinteresada colaboración puesta de manifiesto en la cesión de campos y en el manejo de ensayos experimentales.

## Bibliografía citada

Cuenya, M. I.; E. R. Chavanne; M. A. Ahmed; C. Díaz Romero; M. B. García; M. A. Espinosa; S. Ostengo y D. D. Costilla. 2009. Variedades para el área cañera de Tucumán. En: Romero, E. R.; P. A. Digonzelli y J. Scandaliaris (eds.), Manual del cañero, EEAOC, Las Talitas, Tucumán, R. Argentina, pp. 33-43.

Cuenya, M. I.; E. R. Chavanne.; S. Ostengo; M. B. García; M. A. Ahmed; D. D. Costilla; C. Díaz Romero; M. A. Espinosa; Nicolás delgado y Jorge V. Díaz. 2011. TUC 95-10: una nueva variedad de caña de azúcar altamente productiva. Gac. Agroindustrial EEAOC (75).

Cuenya, M. I.; E. R. Chavanne; S. Ostengo; M. B. García; D. D. Costilla; M. A. Ahmed; C. Díaz Romero; M. A. Espinosa; J. V. Díaz y N. Delgado. 2013. TUC 00-19: una nueva variedad de caña de azúcar altamente productiva y de maduración temprana. Gac. Agroindustrial EEAOC (77).

Diez, O.; S. Zossi; E. R. Chavanne y G. Cárdenas. 2000. Calidad industrial de las variedades de caña de azúcar de maduración temprana LCP 85-384 y LCP 85-376 en Tucumán. Análisis de sus principales constituyentes físico-químicos. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán 77 (2): 39-48.

Funes, C.; D. D. Henríquez; R. P. Bertani; C. M. Joya; E. F. Díaz; V. González; M. I. Cuenya y L. D. Ploper. 2014. Severidad de la

roya marrón de la caña de azúcar en Tucumán desde 2009 a 2013. En: Libro de resúmenes Congreso Argentino de Fitopatología, 3, Tucumán, R. Argentina, pp. 265.

Magarey, R.; T. Staier; J. Bull; B. Croft and T. Wilcox. 2005. The Australian sugarcane orange rust epiphytic. En: Proc. ISSCT Congress, 25, Guatemala, Guatemala, pp. 648-653.

Ostengo, S.; M. A. Espinosa; J. V. Díaz; E. R. Chavanne; D. D. Costilla y M. I. Cuenya. 2015. Distribución de variedades comerciales de caña de azúcar en la provincia de Tucumán, R. Argentina. Relevamiento de la campaña 2013/2014. Avance Agroind. 35 (4): 10-14.

