



ESTACIÓN EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina

GACETILLA

Agroindustrial



TUC 00-19

Una nueva variedad
de caña de azúcar
altamente productiva
y de maduración
temprana

TUC 00-19: una nueva variedad de caña de azúcar altamente productiva y de maduración temprana



María I. Cuenya*, Ernesto R. Chavanne*, Santiago Ostengo*, María B. García*, Miguel Ahmed*, Diego D. Costilla*, Carolina Díaz Romero*, Modesto A. Espinosa*, Jorge V. Díaz* y Nicolás Delgado*

■ INTRODUCCIÓN

El relevamiento de la distribución de variedades comerciales de caña de azúcar en el área cañera de Tucumán de la campaña 2010/2011, demostró que LCP 85-384 ocupaba el 76,65% de la superficie de cultivo, lo que implica un serio riesgo, dado que nuestra agroindustria estaría prácticamente cimentada sobre una única variedad. Entre las consecuencias más negativas de esta situación, se destacan la alta susceptibilidad a enfermedades emergentes y el incremento de la incidencia y severidad de enfermedades que ya afectan a esta variedad. Así por ejemplo, en el año 2005, cuando LCP 85-384 ocupaba el 44% de la superficie cultivada, el patógeno responsable de la roya marrón “quebró” la resistencia genética de esta variedad y la presión de inóculo fue incrementándose en forma sostenida. En el mundo, en áreas dominadas por una o muy pocas variedades, se registraron numerosas epifitias causantes de importantes caídas de la producción y de graves impactos a nivel económico en la agroindustria. Merece citarse, por ejemplo, la epifitia de la roya naranja en el 2000 en Australia, que atacó severamente a la variedad Q124, que ocupaba el 85% del área central y el 45% del total del área cañera del país, causando pérdidas de un 30% a un 40% en el rendimiento cultural (Magarey *et al.*, 2005). En América, la roya naranja fue constatada por primera vez en Florida (EE.UU.) en 2007 y se distribuyó rápidamente a varios países del continente, reportándose en Brasil en el 2009. En Tucumán, en el siglo pasado se produjeron dos severas emergencias sanitarias, causadas por el mosaico y el carbón (enfermedades de origen viral y fúngico, respectivamente), que provocaron significativas pérdidas productivas y económicas.

Lo antes expuesto pretende alertar al sector agroindustrial tucumano acerca del actual estado de vulnerabilidad de nuestros cañaverales, instándolo a diversificar en el corto plazo su composición varietal. Entre 2009 y 2011, el Programa de Mejoramiento Genético de la Caña de Azúcar (PMGCA) de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC) ha liberado al cultivo comercial cuatro nuevas variedades: TUC 89-28, TUC 95-37, TUC 97-8 y TUC 95-10, de las cuales las

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

tres últimas se difunden activamente a través de semilla saneada del Proyecto Vitroplantas.

En el presente trabajo se presenta información descriptiva de TUC 00-19, una nueva variedad de caña de azúcar, analizándose su comportamiento productivo y fitosanitario registrado en Ensayos Comparativos de Variedades Regionales (ECVR), conducidos por el PMGCA de la EEAOC.

■ ORIGEN Y ETAPAS DE EVALUACIÓN

TUC 00-19 fue obtenida en el 2000 a partir del cruzamiento entre HOCP 92-675 y TUCCP 77-42, realizado en la EEAOC en Las Talitas (Tucumán). Entre los años 2002 y 2012, se evaluó su comportamiento productivo y fitosanitario en distintas etapas de selección, las últimas de las cuales comprendieron los ECVR, distribuidos en ocho localidades del área cañera de Tucumán. Estos ensayos experimentales fueron implantados de acuerdo a 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. En la Tabla 1 se detallan características edafoclimáticas de cada una de las localidades con ECVR. El cultivar testigo utilizado como referencia fue LCP 85-384.



Tabla 1. | Precipitación normal anual y principales características de suelo de las diferentes localidades con Ensayos Comparativos de Variedades.

Localidad (departamento)	Precipitación normal anual (mm)	Tipo de suelo (textura, materia orgánica y drenaje)
Camino a Los Córdoba (Río Chico)	1194	Franco arenoso, media y bien drenado
El Colmenar (Tafí Viejo)	1064	Franco, media a baja y bien drenado
Fronterita (Famaillá)	1453	Franco arenoso, alta y bien drenado
Ingas (Simoca)	700	Franco - franco arenoso, media a baja e imperfecto
La Banda (Famaillá)	1325	Franco arcilloso, alta e imperfecto
Mercedes (Lules)	1142	Arenoso franco (con abundantes gravas y guijarros), media y algo excesivamente drenado
Palá Palá (Leales)	929	Franco limoso, media a baja e imperfecto
Santa Ana (Río Chico)	1194	Franco-franco arenoso, alta y bien drenado

En las diferentes localidades y edades, se realizaron 32 evaluaciones 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 cepa, el macollaje y el diámetro y la altura de tallos.


En mayo y julio de cada campaña, muestras de 10 tallos de cada parcela fueron cortadas, despuntadas, pesadas y procesadas (sin estacionamiento) en el trapiche experimental de la EEAOC. Los componentes de calidad industrial analizados fueron: brix %, pureza % y pol % del jugo y rendimiento fabril %. Entre fines de septiembre y principios de octubre, cada parcela fue cosechada y se determinó el peso total. Se estimó el rendimiento de caña y azúcar por hectárea para mayo y julio. Todas las características evaluadas se determinaron en edad de caña planta, soca 1, soca 2 y soca 3.

Cada 15 días se evaluaron parámetros de la calidad industrial, importantes en la recuperación de azúcar en fábrica, tales como pol % caña, fibra % caña y cenizas conductimétricas, determinados de acuerdo a métodos establecidos por la Sección Química de Productos Agroindustriales de la EEAOC.

■ PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y AGRONÓMICAS

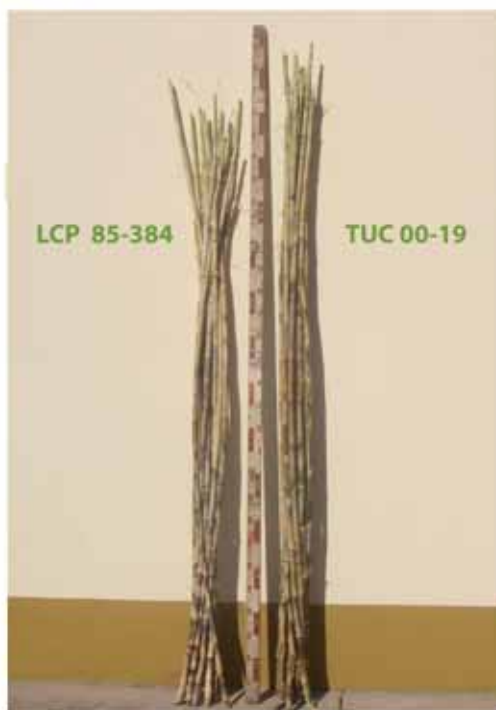
TUC 00-19 presenta brotación y crecimiento inicial acelerados, lo cual favorece el “cierre” temprano del cañaveral (Figura 1). Tiene tallos de altura media (Figura 2) de color verde amarillento, con diámetro intermedio y entrenudos largos (Figura 3). En algunos entrenudos exhibe rajaduras longitudinales y superficiales. La yema es de forma redonda (Figura 4) y la aurícula lanceolada (Figura 5). Una característica particular de esta variedad es la presencia de una mancha rojiza elongada en la vaina de la hoja (Figura 6). Presenta cepas de porte erecto, característica que la hace apta para la cosecha mecánica integral (Figura 7).




 **Figura 1.** | “Cierre” de un cañaveral de TUC 00-19 en edad de caña planta (diciembre de 2012).




 **Figura 3.** | Diámetro intermedio de tallos de TUC 00-19.




 **Figura 2.** | Longitud de tallos de TUC 00-19 y LCP 85-384 (septiembre de 2012, Mercedes, Lules).




 **Figura 4.** | Forma de yema redonda de TUC 00-19.




 **Figura 5.** | Vista de la aurícula de la vaina de TUC 00-19.



 **Figura 6.** | Mancha elongada en la vaina de la hoja de TUC 00-19.



 **Figura 7.** | Vista de cepas de TUC 00-19

■ COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN DIFERENTES LOCALIDADES DE TUCUMÁN

En la Figura 8 se muestra el rendimiento productivo (t/ha). Se observa que la nueva variedad TUC 00-19 alcanzó un promedio general de casi 93 t de caña /ha, oscilando entre 106 t/ha en Santa Ana y 78 t/ha en La Banda. LCP 85-384 presentó una media general de casi 90 t de caña/ha, registrando sus rendimientos máximo y mínimo en Santa Ana (103 t/ha) y en El Colmenar (68 t/ha), respectivamente. Los valores alcanzados por TUC 00-19, comparados con los del testigo, permiten caracterizar a esta nueva variedad como de alta producción de caña/ha.

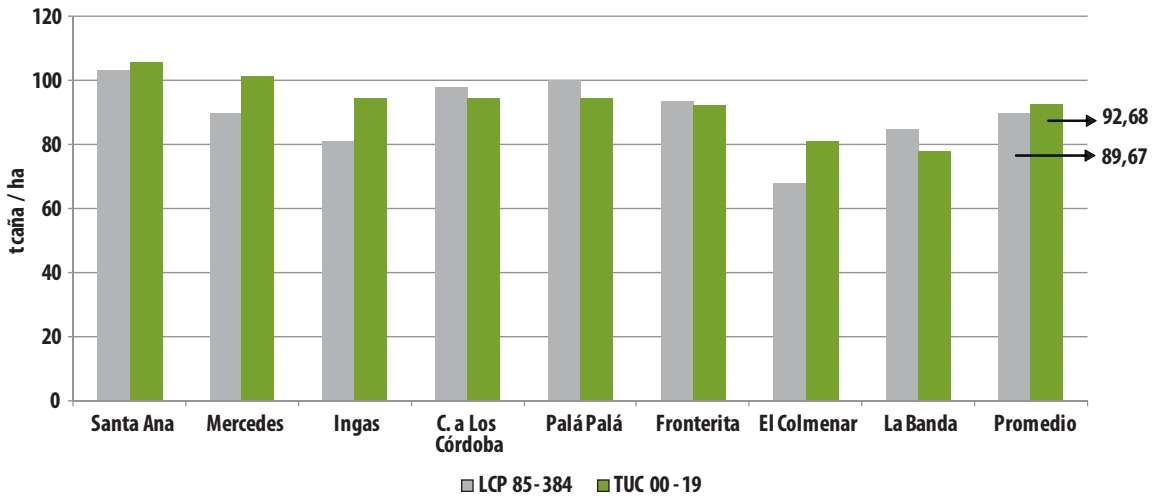


Figura 8. | Promedios de toneladas de caña/ha (a través de edades de corte) de TUC 00-19 y LCP 85-384 en ocho localidades de Tucumán.

En la Tabla 2 se detallan los valores representados en la Figura 8, registrándose además las diferencias entre TUC 00-19 y LCP 85-384 para cada localidad. Se destaca la superioridad productiva de la nueva variedad con respecto a LCP 85-384 en Mercedes, Ingas y El Colmenar, localidades con contenidos de materia orgánica medios a bajos.



Tabla 2. | Promedios de toneladas de caña/ha para TUC 00-19 y LCP 85-384 y diferencias de producción en diferentes localidades de ensayo.

Localidad	TUC 00-19	LCP 85-384	Diferencia (TUC 00-19 – LCP 85-384)
Santa Ana	105,63	103,23	2,40
Mercedes	101,24	89,68	11,56
Ingas	94,56	80,77	13,79
C. a Los Córdoba	94,48	97,85	-3,37
Palá Palá	94,47	99,97	-5,50
Fronterita	92,00	93,33	-1,33
El Colmenar	80,98	67,65	13,33
La Banda	78,04	84,87	-6,83
Promedio	92,68	89,67	3,01

■ COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN DISTINTAS EDADES DE CORTE

En la Figura 9 se muestran los valores promedio de t de caña/ha de TUC 00-19 y LCP 85-384, en distintas edades de corte, a través de localidades. Los valores obtenidos para planta y socas 1, 2 y 3 corresponden a ocho localidades, mientras que los de soca 4 solo a dos de ellas (Santa Ana y El Colmenar). Se observa que el nuevo cultivar supera al testigo en todas las edades, excepto en soca 2. En caña planta, soca 1 y soca 3, TUC 00-19 supera a LCP 85-384 en más de 4 t/ha, mientras que en soca 4 la supera en 9,5 t/ha.

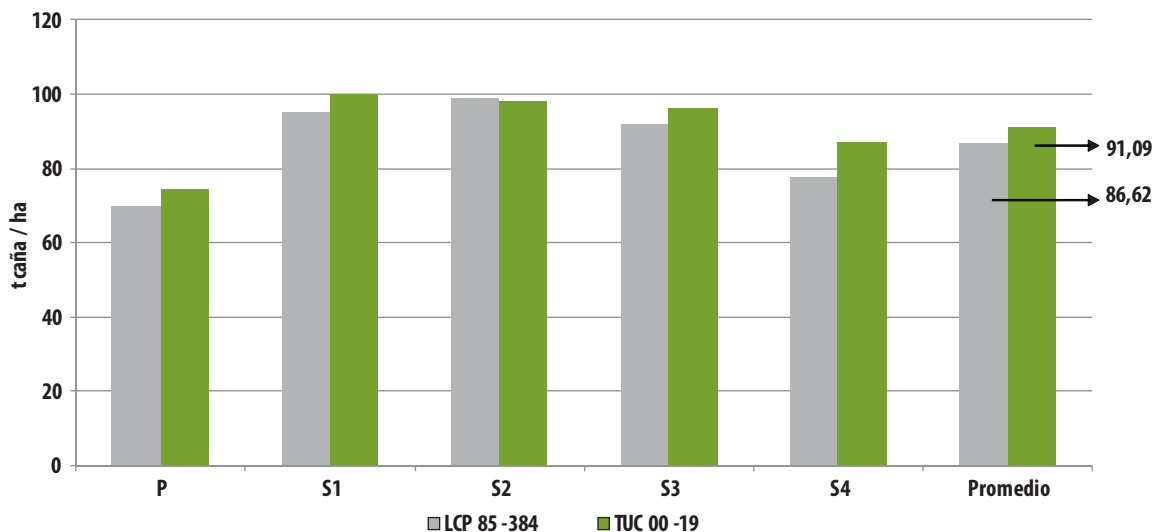


Figura 9. | Promedios de toneladas de caña/ha en distintas edades de corte (a través de localidades) de TUC 00-19 y LCP 85-384. P: caña planta; S1 a S4: soca 1 a soca 4.

■ COMPORTAMIENTO MADURATIVO Y CALIDAD INDUSTRIAL

- POL % CAÑA

De acuerdo a los valores de pol % caña de muestras tomadas en mayo y julio en los ECVR, TUC 00-19 es una variedad de maduración temprana, alcanzando en mayo un valor promedio de pol % caña semejante al de LCP 85-384. Esta similitud con el testigo se repite en el mes de julio (Figura 10).

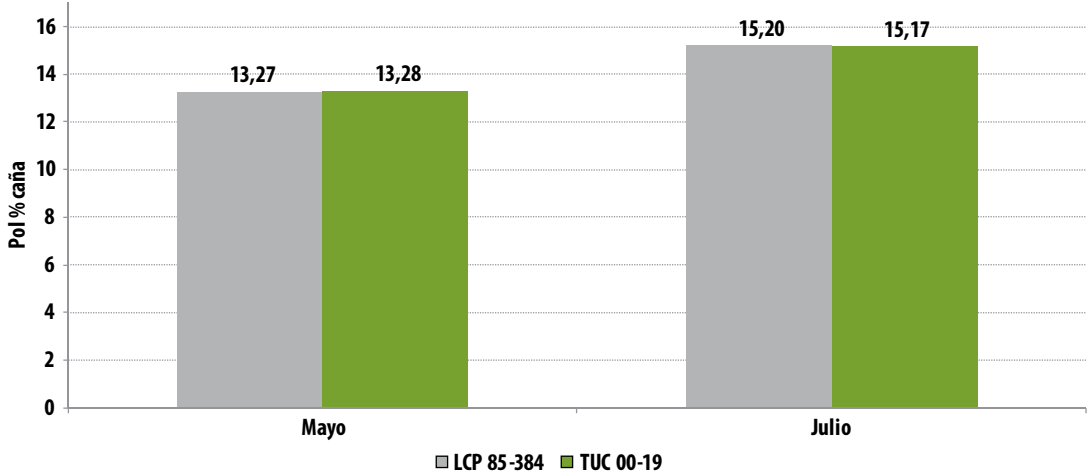


Figura 10. | Pol % caña promedio de ECVR (a través de localidades y edades de corte) en mayo y julio.

En la Figura 11 se grafica la evolución de la pol % caña de TUC 00-19 y LCP 85-384 entre mayo y septiembre de 2011, registrada en ensayos en edad de soca 2. Se observa el excelente valor de inicio de pol % caña de TUC 00-19 en la segunda quincena de mayo (16,20%), superior en casi un punto al de LCP 85-384, y una curva de acumulación de azúcar superior a la del testigo hasta la primera quincena de septiembre. Es importante destacar el comportamiento madurativo de esta nueva variedad, con un elevado tenor sacarino en los inicios de cosecha y una muy buena tasa de acumulación de sacarosa durante los meses de safra.

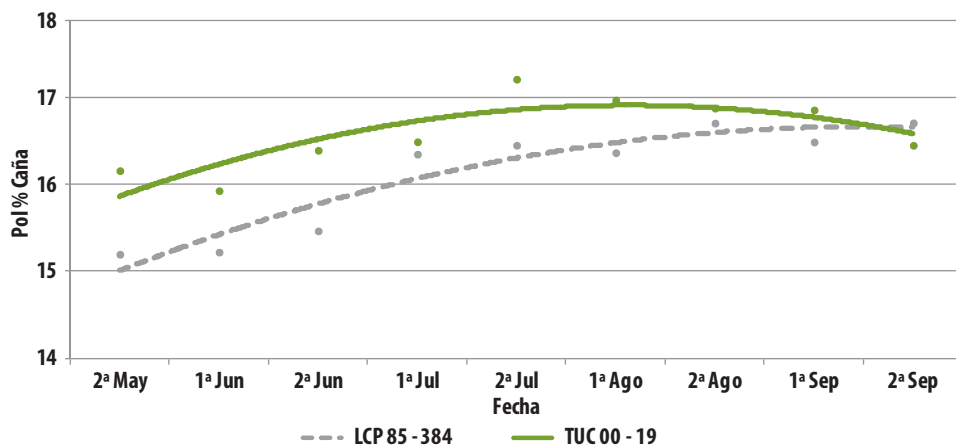


Figura 11. | Evolución quincenal de pol % caña de las variedades TUC 00-19 y LCP 85-384 en edad soca 2, durante la zafra 2011 (La Banda, Famaillá).

- CONTENIDO DE FIBRA % CAÑA Y CENIZAS

En la Tabla 3, se observa que TUC 00-19 presenta un promedio de fibra en caña de 11,96%, valor que supera en 0,76 puntos al de LCP 85-384. Los valores de cenizas conductimétricas presentados en la Tabla 4 son similares para ambas variedades. Se destaca que LCP 85-384 presenta muy buen comportamiento fabril, lo que significa una alta recuperación de azúcar en fábrica. Por lo tanto, los niveles de fibra y cenizas de TUC 00-19 obtenidos a nivel experimental proyectan un buen comportamiento de esta variedad, desde el punto de vista de la mayor recuperación de azúcar en fábrica. Además, su mayor contenido de fibra con respecto al cultivar predominante en los cañaverales tucumanos, aumentaría el bagazo necesario para mejorar el balance energético de las fábricas y viabilizar la cogeneración de energía planteada en el futuro inmediato en Tucumán.

Tabla 3. | Valores promedios, mínimos y máximos de fibra % caña de TUC 00-19 y LCP 85-384.

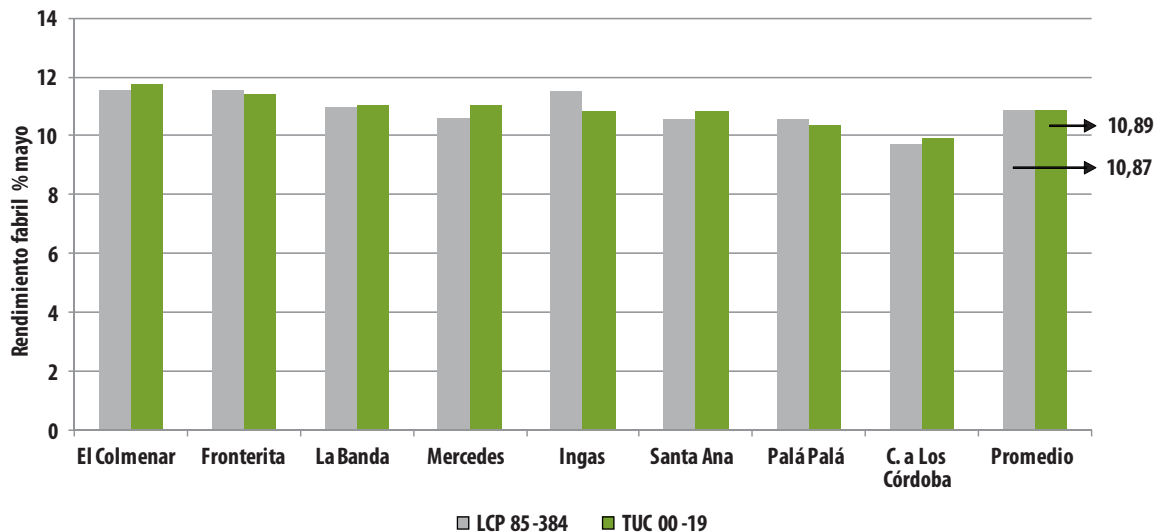
Variedad	Promedio	Mínimo	Máximo
TUC 00-19	11,96	9,37	14,61
LCP 85-384	11,20	9,74	13,43

Tabla 4. | Valores promedios, mínimos y máximos de cenizas conductimétricas (expresados como g/100 g de jugo) de TUC 00-19 y LCP 85-384.

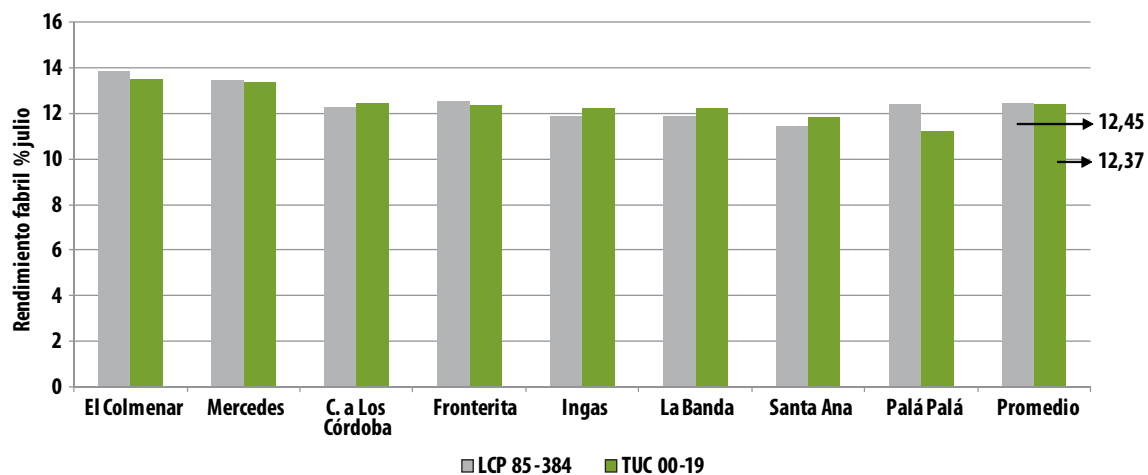
Variedad	Promedio	Mínimo	Máximo
TUC 00-19	0,740	0,367	1,305
LCP 85-384	0,652	0,353	1,370

- RENDIMIENTO FABRIL % ESTIMADO

Como se observa en las Figuras 12 y 13, el rendimiento fabril de TUC 00-19 para mayo y julio es muy similar al de la variedad testigo, LCP 85-384. Los valores de rendimiento de mayo confirman la precocidad madurativa de la nueva variedad.



»» | **Figura 12.** | Promedios de rendimiento fabril % para el mes de mayo, estimados a través de edades de corte en los ECVR.

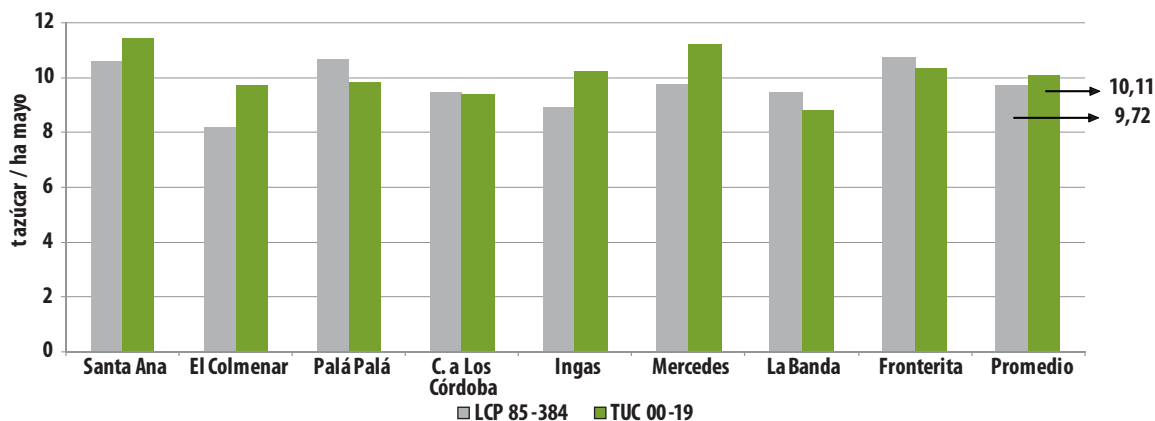


»» | **Figura 13.** | Promedios de rendimiento fabril % para el mes de julio, estimados a través de edades de corte en los ECVR.

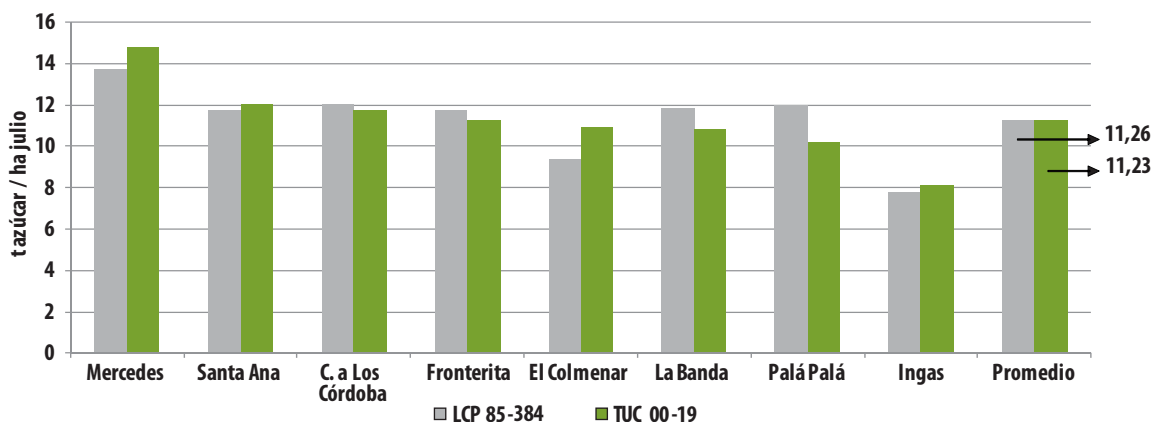
■ PRODUCCIÓN DE AZÚCAR POR HECTÁREA

En mayo, TUC 00-19 alcanza un promedio general de 10,1 t, oscilando entre 8,8 t y 11,4 t producidas en La Banda y Santa Ana, respectivamente. LCP 85-384 alcanza un promedio general de 9,7 t, con rendimientos de azúcar mínimo y máximo de 8,2 t/ha y 10,7 t/ha en El Colmenar y Fronterita, respectivamente (Figura 14).

En julio, TUC 00-19 registra un promedio general de 11,2 t de azúcar/ha, con valores extremos de 8,2 t y 14,8 t obtenidos en las localidades de Ingasy Mercedes, respectivamente. LCP 85-384 obtiene un promedio general de 11,3 t de azúcar/ha, variando entre 7,8 t y 13,7 t (Ingas y Mercedes, respectivamente) (Figura 15).



» **Figura 14.** | Promedios de toneladas de azúcar/ha, estimados a través de edades de corte en ECVR para el mes de mayo, en diferentes localidades de Tucumán.



» **Figura 15.** | Promedios de toneladas de azúcar/ha estimados para el mes de julio, a través de edades de corte en ECVR en diferentes localidades de Tucumán.

■ RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE TUC 00-19

En la Tabla 5 se observa que el rendimiento cultural promedio de caña/ha de TUC 00-19, levemente superior al de LCP 85-384, se explica por una menor población de tallos/ha de mayor peso unitario. La diferencia del peso promedio de los tallos de TUC 00-19 respecto a LCP 85-384 (183 g) se debe a que tienen mayor altura y diámetro.



Tabla 5. | Resumen del comportamiento productivo de TUC 00-19 y LCP 85-384. Valores promedio a través de edades de corte y de las localidades evaluadas.

Variedades	Ton. de caña / ha	Número de tallos / ha	Peso por tallo (g)	Rto. fabril mayo (%)	Rto. fabril julio (%)	Ton. de azúcar mayo	Ton. de azúcar julio
TUC 00-19	92,68	93.432	0,767	10,89	12,38	10,11	11,23
LCP 85-384	89,67	111.466	0,584	10,87	12,45	9,72	11,26

Con respecto al rendimiento fabril % estimado en mayo y en julio, el nuevo cultivar tiene un comportamiento similar al de LCP 85-384, tanto en inicio como a mediados de cosecha. Las t de azúcar/ha estimadas en mayo y julio son similares para TUC 00-19 y LCP 85-384.

■ COMPORTAMIENTO FITOSANITARIO

Se destaca 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*), y como moderadamente resistente a roya marrón (*Puccinia melanocephala*), estría roja (*Acidovorax avenae*) y pokkah boeng (*Fusarium moniliforme*). Los monitoreos efectuados por la Sección Fitopatología (EEAOC) en ensayos y multiplicaciones de TUC 00-19 para determinar su nivel de resistencia al raquitismo de la caña soca (*Leifsonia xyli* subsp. *xyli*), arrojaron muy bajos niveles de infestación con esta bacteria. Se planea repetir estas evaluaciones para confirmar el comportamiento de este nuevo cultivar con respecto a esta enfermedad, causante de significativas pérdidas en el rendimiento de la caña. Finalmente, como la mayoría de las variedades de caña de azúcar, TUC 00-19 mostró susceptibilidad al gusano perforador (*Diatraea saccharalis*).

Se destaca que la técnica de micropropagación in vitro a partir de meristemas saneados, libres de enfermedades sistémicas, utilizada por el Proyecto Vitroplantas de la EEAOC, garantiza la provisión de semilla de caña de azúcar libre de raquitismo, escaldadura, mosaico y carbón. Esta semilla de alta calidad alcanzó

una difusión estimada de casi el 58% del área plantada en Tucumán en la campaña 2010/2011, e impactó muy favorablemente en el medio productivo, pues no sólo potencia la expresión productiva de las variedades, sino que también acelera su difusión. Si bien el proceso de saneamiento implementado dentro del Proyecto Vitroplantas elimina totalmente al virus del mosaico, los cultivares susceptibles a esta enfermedad vuelven a infectarse en el campo a través de vectores (insectos). La resistencia genética de TUC 00-19 al mosaico elimina totalmente la posibilidad de reinfección de los cañaverales saneados.

La moderada resistencia a roya marrón es otra característica favorable de TUC 00-19, ya que la difusión de nuevos cultivares con baja susceptibilidad contribuirá a reducir paulatinamente los niveles de presión de inóculo de esta enfermedad en el área cañera de Tucumán.



Tabla 6. | Comportamiento de TUC 00-19 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 (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).

■ INSCRIPCIÓN DE TUC 00-19 EN EL REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEMILLAS (INASE)

A fines de 2012, la EEAOC culminó los trámites para inscribir esta nueva variedad en el Registro Nacional de Cultivares y el Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares del 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 fundamentar y proteger los derechos de propiedad del obtentor.

■ CONSIDERACIONES FINALES

El comportamiento de TUC 00-19, evaluado a nivel experimental durante 32 cosechas en ocho ambientes agroecológicos del área cañera de Tucumán, evidenció que este nuevo cultivar presenta un elevado rendimiento cultural, alcanzando un promedio general de casi 93 t de caña/ha. Este valor superó al de la variedad testigo, LCP 85-384, en 3 t de caña/ha, registrándose una superioridad mayor (de aproximadamente 12 t/ha a 14 t/ha) en tres localidades con suelos con contenidos medios a bajos de materia orgánica. Además, TUC 00-19 exhibió muy buenos niveles de producción de caña desde las edades de caña planta hasta soca 4.

TUC 00-19 presentó una maduración temprana, con elevados niveles de pol % caña a inicios de cosecha y una muy buena tasa de acumulación de sacarosa durante todos los meses de zafra. Los valores de pol % caña promedio del nuevo cultivar fueron similares o superiores a los de LCP 85-384, variedad de reconocida excelencia en cuanto a su comportamiento madurativo. Por otro lado, TUC 00-19 presentó un nivel promedio de casi 12% de fibra en caña.

La nueva variedad exhibió valores promedio de producción de azúcar de 10 t/ha y 11 t/ha, estimados para los meses de mayo y julio, respectivamente.

De acuerdo a las experiencias descritas en este trabajo, el nuevo cultivar exhibió un muy buen comportamiento sanitario, resultando resistente a mosaico, carbón y escaldadura de la hoja y moderadamente resistente a roya marrón, estría roja y pokkah boeng. Sin embargo, TUC 00-19 se presentó como susceptible al gusano perforador.

Las destacadas características agroindustriales y el buen comportamiento fitosanitario de TUC 00-19 la posicionan como un nuevo cultivar con muy buenas perspectivas de difusión, que podría contribuir 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. Se expresa un especial reconocimiento a las empresas agroindustriales José Minetti y Cía. Ltda. SACI, Compañía Azucarera Concepción (ATANOR, S. A.), Estancia Ingas S.R.L. y Colombres Hnos. S.R.L., por la valiosa y desinteresada colaboración puesta de manifiesto en la cesión de campos y en el manejo de ensayos experimentales.

■ BIBLIOGRAFÍA CITADA

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