

## Comportamiento productivo y fitosanitario de la nueva variedad de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) TUC 95-37 en Tucumán, R. Argentina

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

### RESUMEN

En este trabajo se presenta el comportamiento productivo y fitosanitario del nuevo cultivar de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) TUC 95-37, obtenido y seleccionado por el Programa de Mejoramiento Genético de la Caña de Azúcar de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (Tucumán, R. Argentina). La información que se presenta proviene de 24 cosechas realizadas en ensayos con 18 genotipos, implantados de acuerdo a un diseño experimental de bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones. Los ensayos se replicaron en seis localidades de Tucumán y fueron evaluados en cuatro edades de corte (caña planta, soca 1, soca 2 y soca 3) entre los años 2002 y 2005. Las variables toneladas de caña/ha y de azúcar/ha y rendimiento fabril por ciento se evaluaron en mayo. Para cada variable, edad y localidad se realizaron análisis de la varianza y pruebas de comparación de medias. También se aplicó la metodología de GGE biplot como herramienta gráfica, para identificar genotipos superiores y estables frente a distintos ambientes de expresión. Se evaluó además el comportamiento fitosanitario de TUC 95-37. Los resultados indicaron que la nueva variedad evidenció un comportamiento productivo similar al de LCP 85-384 en la mayoría de las edades de corte y localidades evaluadas. En caña planta, el nuevo cultivar fue el genotipo más productivo, presentando además una amplia adaptación a diferentes ambientes. En soca 1 y 2, TUC 95-37 resultó segunda en orden de mérito, siendo estable en las diferentes localidades. En soca 3, la nueva variedad evidenció una menor estabilidad frente al ambiente. Con respecto al comportamiento fitosanitario, TUC 95-37 se comportó como moderadamente resistente a roya marrón (*Puccinia melanocephala*), a escaldadura de la hoja (*Xanthomonas albilineans*) y a carbón (*Sporisorium scitamineum*). Se mostró moderadamente susceptible al mosaico (*Sugarcane mosaic virus*) y a estría roja (*Acidovorax avenae*). Como la gran mayoría de la variedades de caña de azúcar que se cultivan en el mundo, la variedad TUC 95-37 mostró susceptibilidad al raquitismo de la caña soca (*Leifsonia xyli* subsp. *xyli*).

**Palabras clave:** nuevo cultivar, producción, estabilidad fenotípica.

### ABSTRACT

**Productivity and disease tolerance of TUC 95-37, a new sugarcane (*Saccharum* spp.) variety in Tucumán, Argentina**

This paper reveals the results of studies conducted to evaluate the productivity and tolerance to diseases of TUC 95-37, a new sugarcane (*Saccharum* spp.) cultivar obtained and selected by the Sugarcane Breeding Program of Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (Tucumán, Argentina). Data in this work derived from 24 harvests in trials with 18 genotypes, planted according to a completely randomized block design with three repetitions, with replicates at six different sites in Tucumán. TUC 95-37 was assessed at four different crop ages (plant cane, first, second and third ratoons), through the 2002 and 2005 crop seasons. For each variable, age and location, the analysis of variance and comparison of means tests were performed. GGE biplot methodology was used as a graphic tool to identify superior and stable cultivars in different environments. In addition, disease resistance levels were evaluated. Productivity data (crop yield, factory yield percentage in May, and sugar production per ha) showed that TUC 95-37 was as productive as LCP 85-384 at most of the crop ages and sites considered. TUC 95-37 turned out to be the best or most productive among genotypes and a very stable variety at plant cane, also ranking as the second best variety, as well as a very stable one, at first and second ratoon ages. However, at third ratoon TUC 95-37 showed lower stability in different environments. As regards its response to diseases, this new cultivar proved to be moderately resistant to brown rust (*Puccinia melanocephala*), leaf scald (*Xanthomonas albilineans*), and smut (*Sporisorium scitamineum*). Nonetheless, TUC 95-37 was moderately susceptible to mosaic (*Sugarcane mosaic virus*) and red stripe (*Acidovorax avenae*) and, as most sugarcane varieties planted in other parts of the world, it presented susceptibility to ratoon stunting disease (*Leifsonia xyli* subsp. *xyli*).

**Key words:** new sugarcane cultivar, production, phenotypic stability.

---

\*Sección Caña de Azúcar, EEAOC. [echavanne@eeaoc.org.ar](mailto:echavanne@eeaoc.org.ar)

## INTRODUCCIÓN

La encuesta de variedades realizada en 2007/2008 por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), para conocer la distribución de variedades comerciales de caña de azúcar en la provincia de Tucumán, reveló que el 65% de la superficie cultivada estaba implantada con la variedad LCP 85-384, siguiéndole en orden de mérito las variedades TUCCP 77-42, RA 87-3 y CP 65-357 con 17%, 8% y 6%, respectivamente (Cuenya *et al.*, 2009).

En el año 2009, con el propósito de ampliar el panorama varietal de la provincia de Tucumán que presentaba una evidente hegemonía de la variedad LCP 85-384 en el área de cultivo, el Programa de Mejoramiento Genético de la Caña de Azúcar (PMGCA) de la EEAOC liberó comercialmente tres nuevas variedades de caña de azúcar (*Saccharum* spp.), denominadas TUC 95-37, TUC 97-8 y TUC 89-28 (Cuenya *et al.*, 2010 a y b).

En su última etapa de selección, el PMGCA mantiene una red de ensayos comparativos de variedades, ubicados en diferentes regiones agroecológicas del área cañera de Tucumán, conducidos en condiciones de secano y con un manejo agronómico aplicado de manera generalizada en esta región (Digonzelli *et al.*, 2009a, 2009b; Romero *et al.*, 2009; Olea *et al.*, 2009). Los ensayos son replicados en distintos sitios y contienen el mismo grupo de variedades promisorias, cuyas capacidades productivas se comparan con las de las principales variedades cultivadas comercialmente, durante un período de por lo menos cuatro campañas sucesivas (Ostengo, 2010). Si alguna variedad promisorio exhibiera un comportamiento productivo superior o similar al del testigo de referencia, presentara estabilidad fenotípica y tuviera un buen estado sanitario frente a las enfermedades de mayor relevancia, dicha variedad estaría en condiciones de ser liberada comercialmente.

En estudios recientes sobre estabilidad fenotípica de genotipos de caña de azúcar evaluados en ensayos multiambientales, la técnica de GGE biplot se aplicó exitosamente para identificar genotipos superiores en sus comportamientos productivos y estables a través de ambientes (Chavanne *et al.*, 2007; Glaz and Kang, 2008; Queme *et al.*, 2010).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar experimentalmente el comportamiento productivo y fitosanitario de la nueva variedad de caña de azúcar TUC 95-37, evaluada entre las campañas 2002 y 2005 en ensayos comparativos de variedades regionales en la provincia de Tucumán, R. Argentina.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La variedad TUC 95-37 fue obtenida en el año 1995, a partir de semilla botánica proveniente del cruzamiento biparental entre CP 65-357 y TUC 87-1756, según los procedimientos establecidos por el PMGCA de la EEAOC (Cuenya *et al.*, 1998).

TUC 95-37 fue evaluada y seleccionada en las diferentes etapas de selección del PMGCA, y la información que se analiza en el presente trabajo proviene de la última etapa de evaluación, denominada Ensayos Regionales Comparativos de Variedades (ERCV). Los ERCV estuvieron distribuidos en seis localidades del área cañera de Tucumán y fueron evaluados en las edades de corte de caña planta, soca 1, soca 2 y soca 3, durante los años 2002, 2003, 2004 y 2005, respectivamente. Se evaluaron 18 variedades promisorias, incluyéndose a TUC 95-37 y al testigo de referencia, LCP 85-384.

Las localidades y departamentos, expresados entre paréntesis, de la provincia de Tucumán en los que se establecieron los ensayos, cuya información se utilizó en este estudio, fueron: Mercedes (Lules), Palá-Palá (Leales), La Banda (Famaillá), Fronterita (Famaillá), Campo Alegre (Simoca) y Santa Ana (Río Chico). Las características agroecológicas en la mayoría de estas localidades fueron diferentes (Tabla 1).

Los ERCV fueron implantados de acuerdo a un diseño estadístico de bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones, donde cada parcela experimental estuvo conformada por tres surcos de 10 m de longitud y a 1,6 m de distancia entre sí. El manejo agronómico de los ensayos fue similar en las diferentes localidades y, en todos los casos, estuvieron en condiciones de secano.

En el mes de mayo de cada año, época temprana de zafra para las condiciones de Tucumán, se colectó una muestra de 10 tallos por parcela que se procesó en el trapiche experimental de la EEAOC, determinándose en laboratorio el rendimiento fabril por ciento estimado (RFM). En el mes de setiembre de cada campaña, la totalidad de los tallos de cada parcela experimental fueron cortados, despuntados y deshojados y posteriormente pesados. Con los valores de rendimiento cultural, expresados como toneladas de caña por hectárea (TCH) y de rendimiento fabril por ciento mayo (RFM), se calcularon las toneladas de azúcar por hectárea para el mes de mayo (TAH), a través del producto de las dos variables anteriores.

El análisis estadístico de la información consistió en efectuar análisis de la variancia y pruebas de comparación de medias LSD de Fisher entre genotipos, para cada edad de corte y localidad evaluada. En el análisis combinado de

**Tabla 1. Características agroecológicas de las diferentes localidades de Tucumán donde se realizaron ensayos regionales comparativos de variedades de caña de azúcar.**

Localidad (Dpto.)	Ubicación geográfica (latitud y longitud)	Precipitación total anual (mm)*	Características edáficas			Subregión agroecológica**
			Textura	Mat. org.	Drenaje	
Mercedes (Lules)	26°56'38"S 65°19'27"O	1142	Arenoso	Media	Bueno	Llanura deprimida no salina
Palá-Palá (Leales)	27°02'41"S 65°13'11"O	929	Franco limoso	Media a baja	Impedido	Llanura deprimida salina
La Banda (Famaillá)	26°59'58"S 65°23'4"O	1325	Franco arcilloso	Alta	Impedido	Pedemonte húmedo y perhúmedo
Fronterita (Famaillá)	26°00'37"S 65°27'31"O	1453	Franco arenoso	Alta	Bueno	Pedemonte húmedo y perhúmedo
Campo Alegre (Simoca)	27°25'45"S 65°30'31"O	1140	Franco arenoso	Alta	Bueno	Llanura deprimida no salina
Santa Ana (Río Chico)	27°28'36"S 65°40'34"O	1194	Franco arenoso	Alta	Bueno	Pedemonte húmedo y perhúmedo

\*Datos normales registrados en el período 1961-1990.

\*\*Clasificación según Zuccardi y Fadda (1985).

ambientes, se utilizó la técnica de análisis de datos GGE biplot (Yan *et al.*, 2000 y 2001) y para ello, se usó el software estadístico Info-Gen/P versión 2008 (Balzarini y Di Rienzo, 2008).

Para evaluar el comportamiento fitosanitario a campo evidenciado por la variedad TUC 95-37, se analizaron los datos de 72 observaciones efectuadas durante los meses de diciembre-enero y marzo-abril, de las principales enfermedades que afectan al cultivo de la caña de azúcar en Tucumán: mosaico (*Sugarcane mosaic virus*), carbón (*Sporisorium scitamineum*), escaldadura de la hoja (*Xanthomonas albilineans*), roya marrón (*Puccinia melanocephala*) y estría roja (*Acidovorax avenae*). Se valoró la severidad de los síntomas, estimando visualmente el promedio de las parcelas. Para ello, se utilizaron las escalas diagramáticas de consenso, según las recomendaciones del Comité de Patología de la International Society of Sugar Cane Technologists (ISSCT) (Hutchinson and Daniels, 1971).

En el caso particular del raquitismo de la caña soca (*Leifsonia xyli* subsp. *xyli*), la presencia de esta enfermedad fue determinada por la Sección Fitopatología de la EEAOC, usando la técnica serológica de Tissue Blot Immunoassay (TBIA), aplicada en tallos muestreados al azar de las parcelas experimentales (Giammaría *et al.*, 2010).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Comportamiento productivo promedio en diferentes edades y localidades

En la Tabla 2 se resumen los valores promedio de rendimiento cultural (TCH) de la nueva variedad y del testigo LCP 85-384, evaluados en diferentes localidades y edades de corte. En caña planta, la nueva variedad fue superior al testigo con diferencias estadísticamente significativas en las localidades de Mercedes y Palá-Palá. TUC 95-37 fue similar al testigo, es decir no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en Fronterita, La Banda y Santa Ana, y resultó inferior estadísticamente al testigo en Campo Alegre. En las edades de soca 1 y soca 2, TUC 95-37 fue productivamente similar a LCP 85-384, sin diferencias significativas en todas las localidades evaluadas. En la edad de soca 3, TUC 95-37 no tuvo diferencias significativas con respecto a LCP 85-384 en las localidades de Mercedes, Fronterita, La Banda y Santa Ana y fue productivamente inferior al testigo, con diferencias estadísticamente significativas en Palá-Palá y en Campo Alegre.

En la Tabla 3 se resumen los registros obtenidos de rendimiento fabril por ciento estimado, correspondientes al muestreo de calidad realizado en el mes de mayo de las

**Tabla 2. Valores promedio de rendimiento cultural (t/ha) para TUC 95-37 y LCP 85-384, en distintas edades de corte y localidades de Tucumán.**

Variedad	Edad	Localidad					
		Mercedes	Palá-Palá	Fronterita	La Banda	Santa Ana	Campo Alegre
TUC 95-37	Planta	55,6 a*	42,6 a	57,2 a	45,8 a	75,1 a	91,9 b
LCP 85-384		34,6 b	25,1 b	51,2 a	51,0 a	76,0 a	107,9 a
<b>DLS (0,05)</b>		<b>15,55</b>	<b>10,94</b>	<b>13,17</b>	<b>14,95</b>	<b>9,60</b>	<b>6,11</b>
TUC 95-37	Soca 1	75,5 a	98,3 a	101,7 a	51,4 a	107,5 a	102,7 a
LCP 85-384		57,8 a	114,0 a	106,4 a	47,8 a	107,5 a	110,7 a
<b>DLS (0,05)</b>		<b>22,10</b>	<b>17,81</b>	<b>17,16</b>	<b>20,31</b>	<b>4,82</b>	<b>10,53</b>
TUC 95-37	Soca 2	55,8 a	83,2 a	96,9 a	103,1 a	92,1 a	83,7 a
LCP 85-384		58,5 a	88,7 a	85,8 a	117,4 a	101,7 a	98,1 a
<b>DLS (0,05)</b>		<b>23,78</b>	<b>24,03</b>	<b>14,36</b>	<b>21,31</b>	<b>15,05</b>	<b>18,61</b>
TUC 95-37	Soca 3	70,6 a	88,1 b	56,1 a	91,2 a	133,4 a	82,9 b
LCP 85-384		76,5 a	106,9 a	69,3 a	85,6 a	114,6 a	100,9 a
<b>DLS (0,05)</b>		<b>22,73</b>	<b>17,52</b>	<b>19,23</b>	<b>19,15</b>	<b>30,87</b>	<b>12,02</b>

\*Letras diferentes indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ).**Tabla 3. Valores promedio de rendimiento fabril (%) estimado en el mes de mayo para TUC 95-37 y LCP 85-384, en distintas edades de corte y localidades de Tucumán.**

Variedad	Edad	Localidad					
		Mercedes	Palá-Palá	Fronterita	La Banda	Santa Ana	Campo Alegre
TUC 95-37	Planta	9,23 a*	9,65 a	8,07 a	11,06 a	8,22 a	9,35 a
LCP 85-384		7,98 b	8,94 a	7,68 a	9,37 b	8,71 a	9,40 a
<b>DLS (0,05)</b>		<b>2,19</b>	<b>1,42</b>	<b>1,60</b>	<b>1,05</b>	<b>2,61</b>	<b>1,64</b>
TUC 95-37	Soca 1	11,06 a	11,52 a	10,27 a	8,86 a	8,89 b	11,46 a
LCP 85-384		11,12 a	8,40 b	10,07 a	6,38 b	10,53 a	11,00 a
<b>DLS (0,05)</b>		<b>1,11</b>	<b>2,07</b>	<b>1,63</b>	<b>1,02</b>	<b>1,74</b>	<b>1,05</b>
TUC 95-37	Soca 2	11,51 a	9,69 a	10,11 a	10,07 a	10,49 a	11,21 a
LCP 85-384		9,75 b	10,38 a	9,70 a	10,67 a	9,65 a	11,11 a
<b>DLS (0,05)</b>		<b>2,08</b>	<b>1,83</b>	<b>1,60</b>	<b>1,96</b>	<b>1,80</b>	<b>1,44</b>
TUC 95-37	Soca 3	10,37 a	10,67 b	11,67 a	11,03 a	10,41 b	12,66 a
LCP 85-384		11,53 a	11,99 a	11,23 a	9,87 b	11,52 a	13,20 a
<b>DLS (0,05)</b>		<b>1,61</b>	<b>0,80</b>	<b>1,49</b>	<b>1,66</b>	<b>1,02</b>	<b>1,25</b>

\*Letras diferentes indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ).

variedades TUC 95-37 y LCP 85-384, en diferentes edades de corte y localidades de evaluación. En caña planta, la nueva variedad fue superior estadísticamente al testigo en La Banda, pero no mostró diferencias estadísticas con respecto al testigo en las localidades restantes. En la edad de soca 1, TUC 95-37 fue estadísticamente superior a LCP 85-384 en Palá-Palá y La Banda, pero no presentó diferencias significativas en relación al testigo en Mercedes, Fronterita y Campo Alegre, y fue estadísticamente inferior en Santa Ana. En soca 2, TUC 95-37 fue superior estadísticamente a LCP 85-384 en Mercedes, pero no presentó diferencias estadísticas en las localidades restantes. En

soca 3, la nueva variedad fue superior estadísticamente al testigo en La Banda, pero no se registraron diferencias significativas en Mercedes, Fronterita y Campo Alegre, mientras que resultó estadísticamente inferior en Mercedes y Santa Ana.

En la Tabla 4 se presentan los promedios de toneladas de azúcar por hectárea en el mes de mayo (TAH), obtenidos para TUC 95-37 y LCP 85-384, en las cuatro edades de corte y en los seis sitios evaluados. En la edad de caña planta, TUC 95-37 fue estadísticamente superior a LCP 85-384 en las localidades de Mercedes, Palá-Palá, Fronterita y La Banda. Sin embargo, el nuevo cultivar no

**Tabla 4. Valores promedio de toneladas de azúcar por hectárea (TAH) en mayo, para TUC 95-37 y LCP 85-384, en distintas edades de corte y localidades de Tucumán.**

Variedad	Edad	Localidad					
		Mercedes	Palá-Palá	Fronterita	La Banda	Santa Ana	Campo Alegre
TUC 95-37	Planta	5,09 a*	4,12 a	4,59 a	5,11 a	6,18 a	8,58 b
LCP 85-384		2,82 b	2,21 b	3,89 b	4,77 b	6,64 a	10,13 a
<b>DLS (0,05)</b>		<b>1,55</b>	<b>1,11</b>	<b>1,31</b>	<b>1,82</b>	<b>1,80</b>	<b>1,29</b>
TUC 95-37	Soca 1	8,16 a	11,34 a	10,36 a	4,55 a	9,57 b	11,78 a
LCP 85-384		6,37 a	9,48 b	10,51 a	3,06 b	11,32 a	12,18 a
<b>DLS (0,05)</b>		<b>2,49</b>	<b>2,70</b>	<b>1,53</b>	<b>1,68</b>	<b>1,81</b>	<b>1,72</b>
TUC 95-37	Soca 2	6,45 a	8,17 a	9,82 a	10,23 a	9,64 a	9,39 a
LCP 85-384		5,85 a	9,37 a	8,38 a	12,56 a	9,81 a	10,87 a
<b>DLS (0,05)</b>		<b>3,05</b>	<b>3,00</b>	<b>2,00</b>	<b>2,89</b>	<b>2,44</b>	<b>2,39</b>
TUC 95-37	Soca 3	7,32 a	9,39 b	6,49 a	9,99 a	13,89 a	10,48 b
LCP 85-384		8,82 a	12,80 a	7,79 a	8,44 a	13,21 a	13,34 a
<b>DLS (0,05)</b>		<b>2,70</b>	<b>1,96</b>	<b>2,41</b>	<b>2,34</b>	<b>3,29</b>	<b>1,83</b>

\*Letras diferentes indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ).

presentó diferencias significativas con respecto al testigo en Santa Ana y resultó inferior en Campo Alegre. En la edad de soca 1, TUC 95-37 fue significativamente superior a LCP 85-384 en Palá-Palá y La Banda, pero se mostró similar al testigo en Mercedes, Fronterita y Campo Alegre e inferior en Santa Ana. En la edad de soca 2, el nuevo cultivar fue superior al testigo en Fronterita y similar a él en las localidades restantes. En la edad de soca 3, TUC 95-37 fue superior estadísticamente a LCP 85-384 en La Banda, pero no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambas variedades en Mercedes, Fronterita y Santa Ana. TUC 95-37 incluso resultó inferior estadísticamente en Palá-Palá y Campo Alegre.

#### Comportamiento productivo utilizando la metodología GGE biplot

Como consecuencia de que la interacción genotipo-ambiente fue altamente significativa, con valores de F que oscilaron entre 1,37 a 2,89 ( $P < 0,01$  a  $P < 0,001$ ) en el análisis de la variancia combinado a través de localidades para cada edad de corte cuando se utilizó como variable de análisis TAH en el mes de mayo (Tabla 5), se procedió luego a generar los gráficos GGE biplot aplicando la técnica de análisis de datos propuesta por Yan *et al.* (2000). El gráfico GGE biplot se construyó a partir de los dos primeros componentes principales. El primer componente principal (CP1) se encontró altamente correlacionado con el

**Tabla 5. Análisis de la variancia combinado de TAH en el mes de mayo. Cuadrado medio (CM), prueba F y probabilidad a través de localidades para cada edad de corte.**

Fuente de variación	Edad	CM	Prueba F	Probabilidad
Genotipo	P	183,17	9,61	<0,0001
	S1	380,01	8,78	<0,0001
	S2	464,55	7,48	<0,0001
	S3	433,36	6,36	<0,0001
Localidad	P	2646,26	138,89	<0,0001
	S1	2035,01	47,01	<0,0001
	S2	2483,97	40,00	<0,0001
	S3	2523,75	37,04	<0,0001
Genotipo x Localidad	P	55,15	2,89	<0,0001
	S1	93,37	2,16	<0,0001
	S2	85,23	1,37	<0,001
	S3	93,80	1,38	<0,001

efecto principal de genotipo (G) y representó la proporción del rendimiento que dependía solo de las características del genotipo, mientras que el segundo componente principal (CP2) representó la parte del rendimiento causada por la interacción genotipo-ambiente (GE) (Yan *et al.*, 2000).

En las Figuras 1 a 4 se muestran separadamente los gráficos GGE biplot obtenidos para cada edad de corte, correspondientes a las respuestas frente al ambiente de los 18 genotipos de caña de azúcar evaluados en conjun-

to con la variedad de interés, considerando la producción de TAH en el mes de mayo. Es importante destacar que el primer componente principal explicó el 37,5% de la variabilidad (G+GE) en caña planta y en las demás edades de corte, oscilando el valor de este componente entre 46,9% y 52,0%. Se observó además que la suma de los componentes principales 1 y 2 (CP1 y CP2) pudo explicar entre el 64,7% y el 69,0% de la variabilidad de los datos (G+GE).

Para caña planta (Figura 1), se observa que el com-

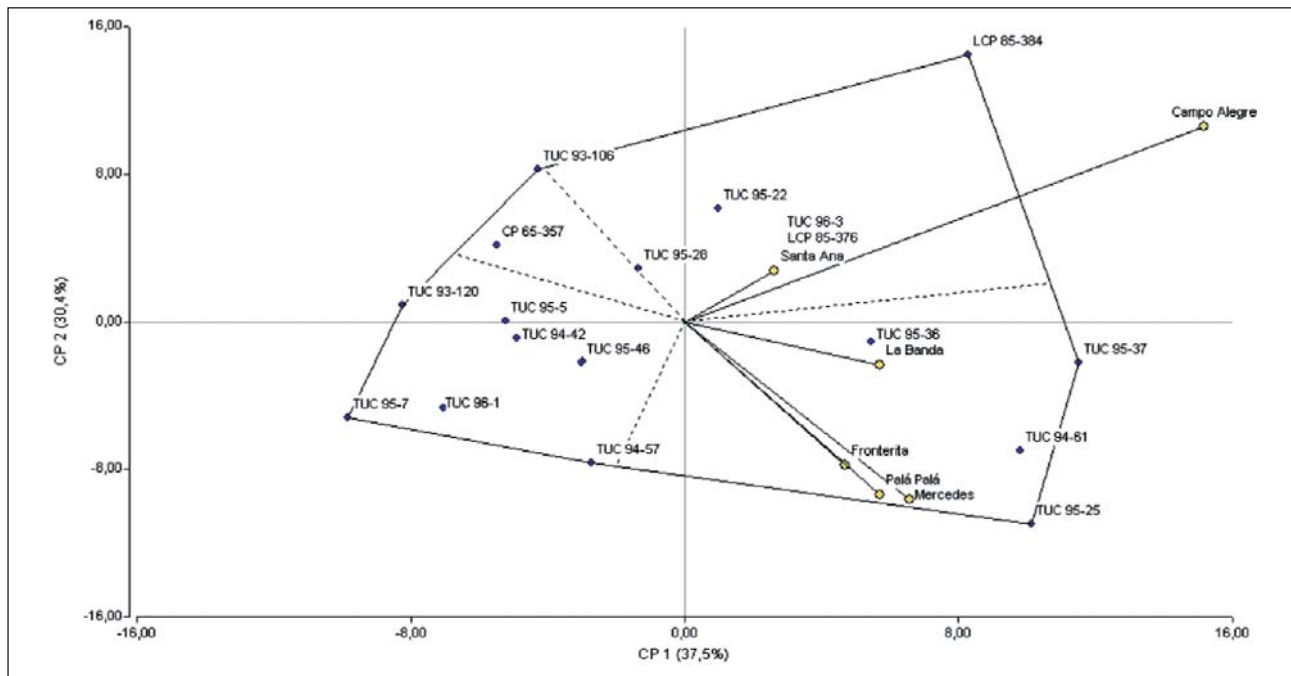


Figura 1. Gráfico GGE biplot de genotipos de caña de azúcar y ambientes, correspondientes a TAH en la edad de caña planta.

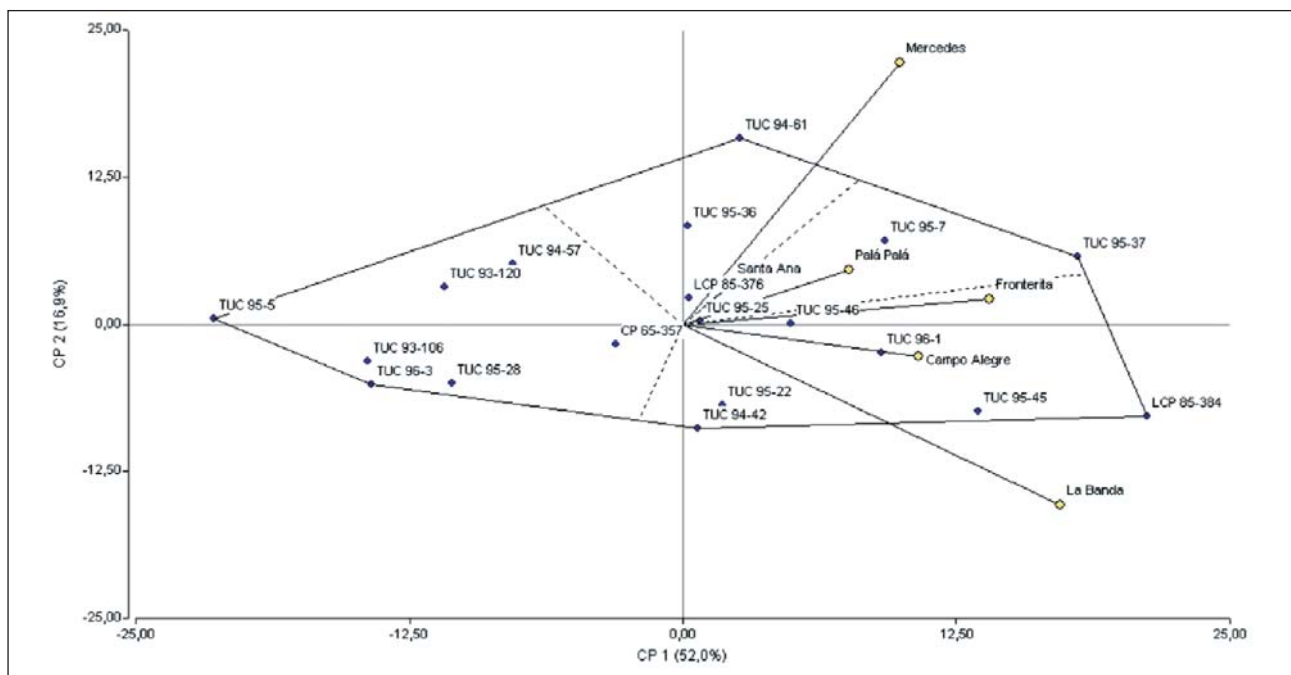


Figura 2. Gráfico GGE biplot de genotipos de caña de azúcar y ambientes, correspondientes a TAH en la edad de soca 1.



portamiento productivo de TUC 95-37 estuvo representado en un vértice del polígono de genotipos superiores, indicando que esta variedad presentó el mejor valor en el eje CP1 (mayor valor en el eje de las abscisas). El nuevo cultivar exhibió además, un valor cercano a cero en el eje CP2 (menor valor en el eje de las ordenadas). Lo anterior indica que TUC 95-37 fue un cultivar muy productivo en TAH en mayo con una amplia adaptación y estabilidad a través de las diferentes localidades evaluadas.

En las Figuras 2 y 3, correspondientes a soca 1 y 2, respectivamente, la variedad testigo LCP 85-384 ocupó la mejor posición respecto del resto de los cultivares evaluados (mayor CP1), y la nueva variedad TUC 95-37 se ubicó en el segundo lugar en orden de mérito y continuó mostrando una amplia adaptabilidad frente a la variación de los ambientes. En la Figura 4, correspondiente a soca 3, la variedad TUC 95-37 presentó un comportamiento productivo inferior con respecto al de LCP 85-384, junto con una

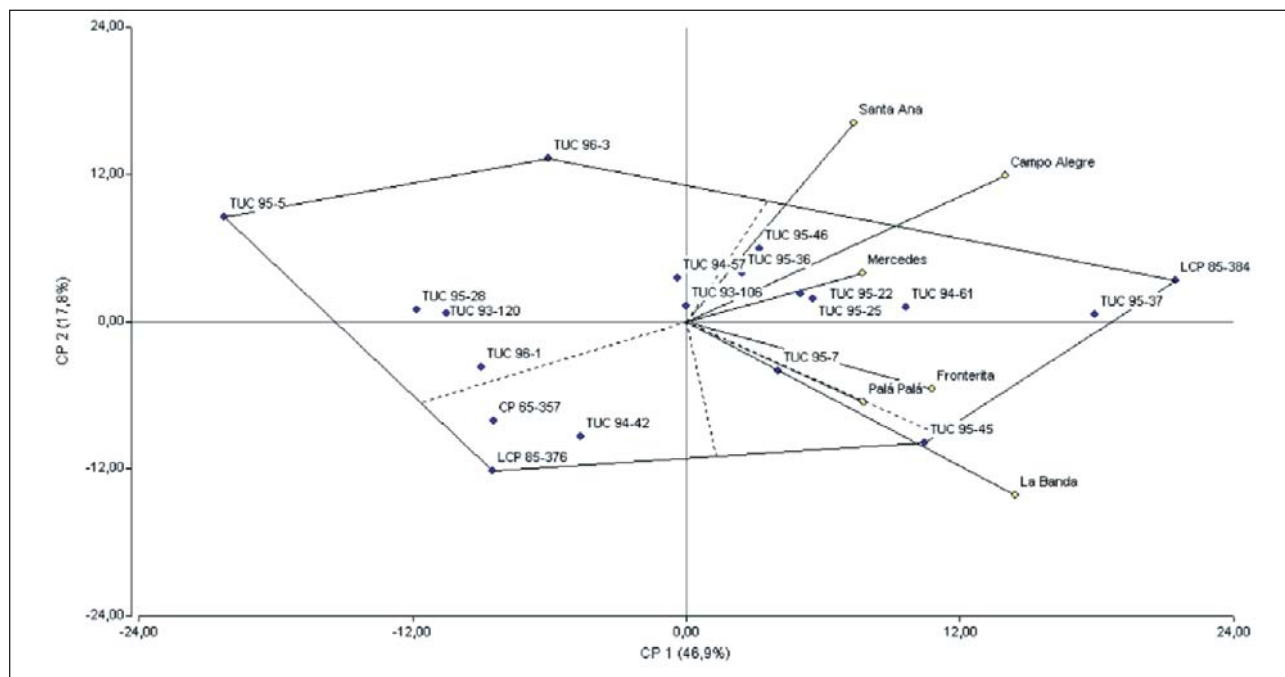


Figura 3. Gráfico GGE biplot de genotipos de caña de azúcar y ambientes, correspondientes a TAH en la edad de soca 2.

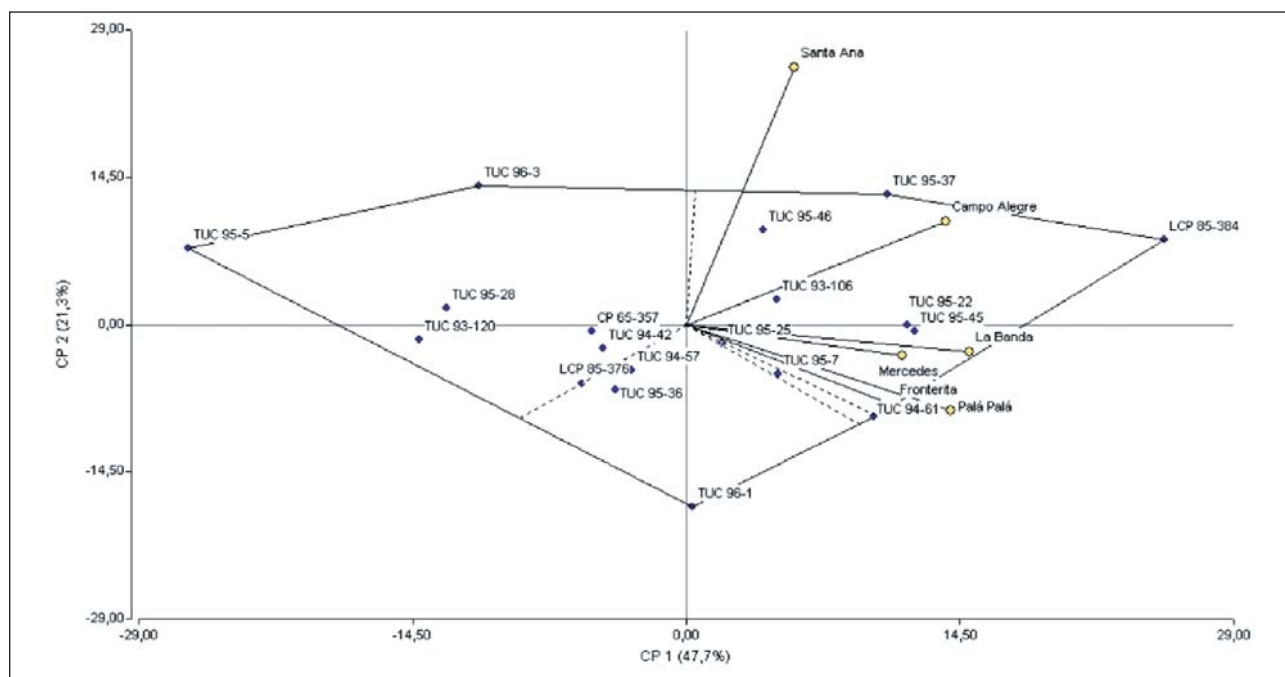


Figura 4. Gráfico GGE biplot de genotipos de caña de azúcar y ambientes, correspondientes a TAH en la edad de soca 3.

mayor inestabilidad frente a los ambientes (mayor CP2). En esta edad de corte, se observa que este nuevo cultivar tuvo una mayor adaptación específica en las localidades de Campo Alegre y Santa Ana, ubicadas en la zona sur del área cañera de Tucumán.

### Comportamiento fitosanitario de TUC 95-37

En la Tabla 6, se resume el comportamiento de TUC 95-37 en cuanto a sus niveles de resistencia y el grado máximo de expresión de severidad de las enfermedades de mayor relevancia en Tucumán. Se observa que TUC 95-37 se comportó como moderadamente resistente frente a roya marrón, escaldadura de la hoja y carbón, siendo moderadamente susceptible a estría roja. Finalmente, TUC 95-37 fue susceptible al raquitismo de la caña soca, como la gran mayoría de los cultivares de caña de azúcar que se utilizan en diferentes zonas cañeras del mundo. Sin embargo, se destaca que esta última enfermedad y otras (escaldadura de la hoja y mosaico) pueden eliminarse por la técnica de propagación *in vitro* y termoterapia, pudiendo mantenerse con bajos niveles de incidencia con la utilización de semilleros saneados de alta calidad (Digonzelli *et al.*, 2010).

### CONCLUSIONES

- El nuevo cultivar TUC 95-37 presentó un comportamiento productivo similar al del testigo LCP 85-384 en relación a TCH, RFM y TCH, en la mayoría de las edades de corte y localidades evaluadas.
- La aplicación de la técnica de análisis de datos GGE biplot, tomando en cuenta la variable de análisis TAH en el mes de mayo, permitió determinar que la variedad TUC 95-37 fue la mejor variedad en la edad de caña planta y la segunda, en orden de mérito, en las edades de soca

1 y 2, mostrando generalmente un comportamiento estable frente a los distintos ambientes evaluados.

- Respecto al comportamiento fitosanitario, TUC 95-37 se comportó como moderadamente resistente a roya marrón, escaldadura de la hoja y carbón, y como moderadamente susceptible a mosaico y estría roja.

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Balzarini, M. y J. Di Rienzo. 2008.** Info-Gen/P. FCA. [CD ROM]. Universidad Nacional de Córdoba, R. Argentina.
- Chavanne, E. R.; S. Ostengo; M. B. García y M. I. Cuenya. 2007.** Evaluación del comportamiento productivo de cultivares de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) a través de diferentes ambientes en Tucumán, aplicando la técnica estadística "GGE biplot". Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán 84 (2): 19-24.
- Cuenya, M. I.; E. R. Chavanne; M. B. García; M. A. Ahmed; S. Ostengo; D. D. Costilla y M. A. Espinosa. 2010a.** Comportamiento productivo y fitosanitario de TUC 89-28, una nueva variedad de caña de azúcar "energética". Avance Agroind. 31 (3): 13-18.
- Cuenya, M. I.; E. R. Chavanne; M. B. García; S. Ostengo; M. A. Ahmed; D. D. Costilla; C. Díaz Romero y M. A. Espinosa. 2010b.** Comportamiento productivo y fitosanitario de dos variedades de caña de azúcar para la provincia de Tucumán: TUC 95-37 y TUC 97-8. Avance Agroind. 31 (2): 14-21.
- Cuenya, M. I.; C. Díaz Romero y E. R. Chavanne. 1998.** Producción de semilla botánica de caña de azúcar. Innovaciones técnicas y ampliación de la infraestructura en la EEAOC. Avance Agroind. (72): 5-8.
- Cuenya, M. I.; S. Ostengo; E. R. Chavanne; M. A. Espinosa; D. D. Costilla y M. A. Ahmed. 2009.** Variedades comerciales de caña de azúcar: estimación

**Tabla 6. Comportamiento fitosanitario de TUC 95-37 con respecto a las enfermedades de mayor importancia en la provincia de Tucumán.**

Principales enfermedades	Nivel de resistencia*	Grado máximo de severidad *
Roya marrón ( <i>Puccinia melanocephala</i> )	MR	3
Escaldadura de la hoja ( <i>Xanthomonas albilineans</i> )	MR	3
Carbón ( <i>Sporisorium scitamineum</i> )	MR	3
Mosaico ( <i>Sugarcane mosaic virus</i> )	MS	5
Estría roja ( <i>Acidovorax avenae</i> )	MS	5

\*Clasificación de los niveles de resistencia: R=resistente (1-2); MR=moderadamente resistente (3-4); MS=moderadamente susceptible (5-6) y S=susceptible (7-9).



- de su área de cultivo en Tucumán en la campaña 2007/2008. *Avance Agroind.* 30 (4): 10-13.
- Digoncelli, P. A.; J. A. Giardina; S. A. Casen; L. G. P. Alonso; J. Fernández de Ullivarri; J. Scandaliaris; E. R. Romero; M. J. Tonatto y M. F. Leggio Neme. 2009a.** Plantación de la caña de azúcar. Recomendaciones generales. En: Romero, E. R.; P. A. Digonzelli y J. Scandaliaris (eds.), *Manual del cañero*, EEAOC, Las Talitas, Tucumán, R. Argentina, pp. 57-65.
- Digoncelli, P.; J. Giardina; R. Ponce de León; A. Sánchez Ducca; J. Fernández de Ullivarri; J. Scandaliaris y E. Romero. 2010.** Producción de caña semilla de alta calidad (Proyecto Vitroplantas): logros y desafíos. En: Ploper, L. D. (ed.), *Proyecto Vitroplantas: producción de caña semilla de alta calidad*. Publ. Espec. EEAOC (40): 7-11.
- Digoncelli, P. A.; J. Scandaliaris; L. G. P. Alonso; J. A. Giardina; S. A. Casen; E. R. Romero; J. Fernández de Ullivarri; M. J. Tonatto y M. F. Leggio Neme. 2009b.** Prácticas para el cultivo de caña de azúcar. En: Romero, E. R.; P. A. Digonzelli y J. Scandaliaris (eds.), *Manual del cañero*, EEAOC, Las Talitas, Tucumán, R. Argentina, pp. 67-74.
- Giammaría, S. L.; L. I. Cazón; M. B. Romero; C. Funes y C. R. Kairuz. 2010.** Diagnóstico de enfermedades sistémicas de la caña de azúcar en el laboratorio de la Sección Fitopatología de la EEAOC. En: Ploper, L. D. (ed.), *Proyecto Vitroplantas: producción de caña semilla de alta calidad*. Publ. Espec. EEAOC (40): 49-54.
- Glaz, B. and M. S. Kang. 2008.** Location contributions determined via GGE biplot analysis of multi-environment sugarcane genotype-performance trials. *Crop Sci.* 48: 941-950.
- Hutchinson, P. B. and J. Daniels. 1971.** A rating scale for sugarcane characteristics. En: *Proc. ISSCT Congress*, 14, New Orleans, USA, pp. 128-131.
- Olea, I. L.; S. Sabaté y H. Vinciguerra. 2009.** Manejo de malezas. Herramientas para el control químico. En: Romero, E. R.; P. A. Digonzelli y J. Scandaliaris (eds.), *Manual del cañero*, EEAOC, Las Talitas, Tucumán, R. Argentina, pp. 109-116.
- Ostengo, S. 2010.** Análisis de ensayos regionales comparativos de variedades de caña de azúcar vía nuevos procedimientos biométricos. Tesis de Master of Science inédita. Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza, Universitat de Lleida, España.
- Queme, J. L.; H. Orozco and M. Melgar. 2010.** GGE Biplot analysis used to evaluate cane yield of sugarcane (*Saccharum* spp.) cultivar across sites and crop cycles. En: *Proc. ISSCT Congress*, 27, Veracruz, México, pp. 1-7.
- Romero, E. R.; L. G. P. Alonso; S. A. Casen; M. F. Leggio Neme; M. J. Tonatto; J. Scandaliaris; P. A. Digonzelli; J. A. Giardina y J. Fernández de Ullivarri. 2009.** Fertilización de la caña de azúcar. Criterios y recomendaciones. En: Romero, E. R.; P. A. Digonzelli y J. Scandaliaris (eds.), *Manual del cañero*, EEAOC, Las Talitas, Tucumán, R. Argentina, pp. 75-84.
- Yan, W.; P. L. Cornelius; J. Crossa and L. A. Hunt. 2001.** Two types of GGE biplots for analyzing multi-environment trial data. *Crop Sci.* 40 (3): 597-605.
- Yan, W.; L. A. Hunt; Q. Sheng and Z. Szlavnic. 2000.** Cultivar evaluation and mega-environment investigation based on the GGE biplot. *Crop Sci.* 40 (3): 597-605.
- Zuccardi, R. B. y G. S. Fadda. 1985.** Bosquejo agroecológico de la provincia de Tucumán. *Miscelánea FAZ-UNT* (86).