

Observaciones concretas relacionadas con los procesos de investigación en marcha

Importancia de la fuente de nitrógeno sobre la producción y nutrición de la caña de azúcar en suelos con excesos de humedad 23

Evaluación preliminar de los esfuerzos inducidos en el suelo por los equipos de cosecha y transporte de caña de azúcar 28

Evaluación del comportamiento estructural de conexiones soldadas en vagones utilizados para el transporte de caña 34

Correspondencia entre el tonelaje de las nuevas variedades en las pruebas regionales y las suertes comerciales

Alberto Palma Z.; Carlos A. Viveros V.; Jorge Ignacio Victoria K.*

Introducción

Los cultivadores de caña de azúcar del valle del río Cauca han manifestado con frecuencia su interés por conocer la productividad esperada de las nuevas variedades de caña a escala comercial a partir de los resultados en las pruebas regionales. Precisar esta información es importante porque es un elemento de decisión que siempre tienen en cuenta los cultivadores para la adopción de las nuevas variedades.

Entre los factores que influyen en las diferencias de los resultados de TCH (toneladas de caña por hectárea) de las variedades en las pruebas regionales y en cultivos comerciales se encuentran el tamaño y el diseño de la parcela experimental, debido fundamentalmente al efecto de borde. En general, los diseños y tamaños utilizados discriminan los resultados de TCH de las variedades que se están comparando; la diferencia radica en qué tan cercano o alejado está el resultado experimental del comercial y en la sensibilidad para detectar diferencias estadísticas.

El presente análisis tiene como objetivos cuantificar las diferencias en TCH entre los resultados experimentales y los comerciales según el tamaño y diseño de la parcela experimental, cuantificar el efecto *área borde* sobre las TCH y estimar la contribución de los factores variedad, zona agroecológica y origen de los datos en la explicación de estas diferencias.

Materiales y métodos

Los datos comerciales utilizados corresponden a los resultados de las suertes cosechadas en el periodo 1990-2007 en área superior a dos hectáreas, en aquellas zonas agroecológicas donde se sembraron las diferentes pruebas regionales.

Para las pruebas regionales se utilizaron datos a partir de 1987, año en el que se empezaron a sembrar en pruebas regionales las variedades Cenicaña Colombia (CC). Se consideraron tres grupos de series de experimentos: Serie 82-87, 88-91 y 92-95. Esta separación se hizo debido a que cada uno tuvo un diseño de campo y un tamaño diferente, así: el grupo de serie 82-87 tuvo cuatro repeticiones y parcelas de seis surcos, con un área de 90 m² y dos surcos libres entre unidades experimentales; el área de las parcelas de la serie 88-91 estuvo entre 180 m² y 210 m² con cuatro repeticiones, seis surcos por parcela y sin espacio entre ellas; y el grupo de la serie 92-95 tuvo tres repeticiones, un área de parcela entre 750 m² y 1250 m², seis surcos por parcela, sin separación entre ellas y longitud igual al largo del tablón (100-120 m) (Figura 1).

Para mejorar el nivel de las comparaciones de TCH, el análisis se hizo teniendo en cuenta solamente datos de plantillas tanto en pruebas regionales como en cultivos comerciales.

Los factores considerados en el análisis fueron: origen de los datos (cuatro grupos: comercial y los tres grupos de series de experimentos), variedades (45 en total) y zonas agroecológicas (22 zonas).

Con base en los datos se estimaron el promedio y la varianza para cada variedad en cada zona agroecológica para los resultados comerciales y para cada serie de experimentos.

* Respectivamente: Matemático, M.Sc., Biometrista <aepalma@cenicana.org>; Ingeniero Agrónomo, M.Sc., Fitomejorador <caviveros@cenicana.org>; Ingeniero Agrónomo, Ph.D., Director del Programa de Variedades <jivictoria@cenicana.org>. Todos de Cenicaña.

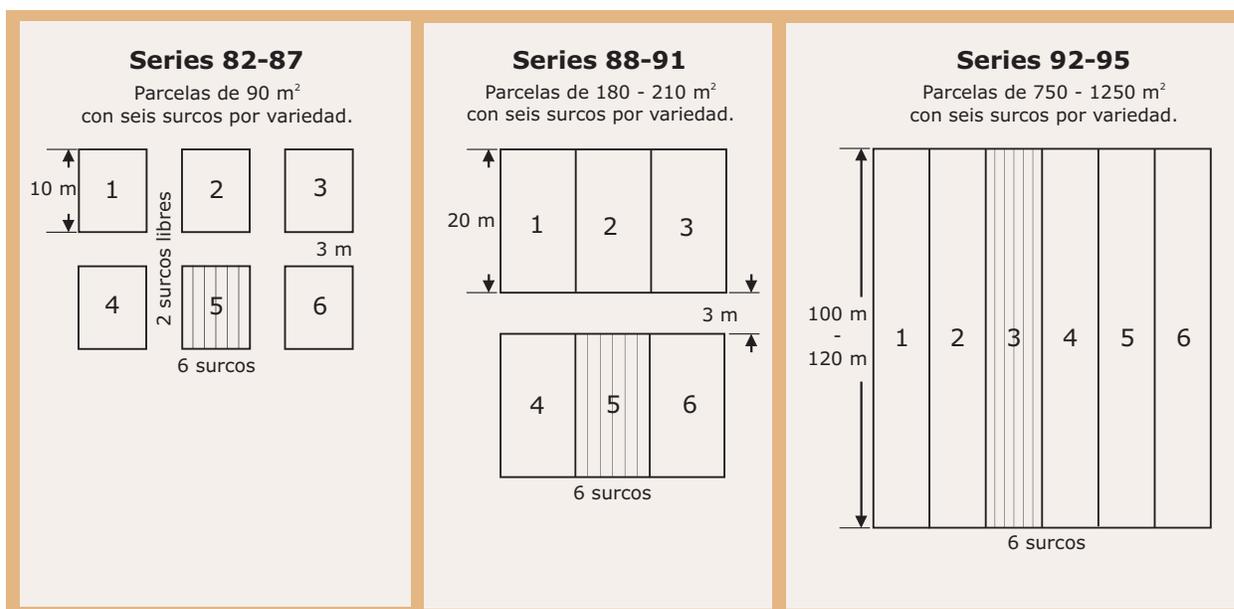


Figura 1. Diseños de campo utilizados para la siembra de las pruebas regionales en cada una de las series de experimentos.

El modelo lineal para determinar el efecto de los factores sobre las variaciones de TCH entre los resultados comerciales y las pruebas regionales fue el siguiente (Graybill, 1976; SAS, 1991):

$$\text{TCH} = \text{promedio} + \text{zona agroecológica} + \text{variedad} + \text{origen de los datos} + \text{Error}$$

El modelo para la variable 'porcentaje de diferencia entre experimental y comercial' fue el mismo que para TCH, pero no se tiene en cuenta el origen comercial ya que es el utilizado para hallar el porcentaje. La fórmula es la siguiente:

$$\% \text{ de diferencia TCH} = \frac{(\text{TCH comercial} - \text{TCH experimental}) \times 100}{\text{TCH comercial}}$$

Resultados y discusión

Los resultados del análisis mostraron que el mayor tonelaje correspondió a la serie 82-87 (TCH=190) y el menor valor a la serie 92-95 (TCH=131); este último es el valor más cercano al valor comercial (TCH=126) (Cuadro 1). Además, en la prueba de comparación múltiple (Tukey 5%) se diferenciaron todos los grupos con el promedio comercial, excepto el de la serie 92-95. Estos resultados están indicando que a menor tamaño de parcela, mayor es la diferencia entre los resultados de las variedades en las pruebas regionales y los datos comerciales, con diferencias que van de 64 TCH con la serie 82-87 a 5 TCH con la serie 92-95. Este comportamiento es debido al efecto de borde.

Al estimar las diferencias porcentuales en TCH de las nuevas variedades en pruebas regionales con las mismas en lotes comerciales se obtuvo que la mayor diferencia porcentual correspondió a la serie 82-87 con un intervalo de confianza del 95% de -34%, -28%; seguido por la serie 88-91 con un intervalo de -23%, -11%; y, con el menor, valor la serie 92-95 con un intervalo de -3%, 10%. El signo negativo significa que el tonelaje de las pruebas regionales es mayor que el de los resultados comerciales. Al realizar la comparación de los promedios de estas diferencias porcentuales se da una separación clara entre las tres series (Tukey 5%) (Cuadro 1).

En el Cuadro 2 se pueden observar los porcentajes de borde para cada diseño y tamaño de parcela. La serie 82-87 es la de mayor porcentaje de borde (116%) en relación con el área de la parcela experimental; la de menor valor es la serie 92-95 (22%). Con base en estos resultados de los porcentajes de borde para cada serie se pudo deducir que por cada 1% de incremento en área borde el aumento de la diferencia en tonelaje es de 0.6 TCH.

Al estimar la distribución porcentual de la variación explicada para los factores utilizados en el modelo lineal planteado se observa que el factor que más contribuye a las variaciones de TCH es el origen de los datos (con el 67%), es decir, los diferentes tipos de diseño y tamaños de parcelas son los que más están afectando el resultado de las TCH, independientemente del sitio y de la variedad; en otras palabras, lo que más contribuye en las variaciones de TCH es el efecto de borde (Cuadro 3).

Cuadro 1. Comparación de promedios para TCH y diferencia (%) entre TCH de pruebas regionales y resultados comerciales.

Variable		Comercial	Serie 82-87	Serie 88-91	Serie 92-95
TCH	Promedio	126 c*	190 a	151 b	131 c
	Desviación estándar	25	26	17	11
	Mínimo	66	71	84	78
	Máximo	179	313	186	163
Diferencia % en TCH	Promedio	-	-30 a	-17 b	4 c
	Intervalo 95% de confianza	-	(-34%, -28%)	(-23%, -11%)	(-3%, 10%)
Número de datos		165	126	29	36

* Promedios con igual letra no difieren estadísticamente (Tukey, 5%).

Cuadro 2. Área borde para cada serie de experimentos y su porcentaje respecto al área de la parcela.

Series	Área parcela (m ²)	Área borde		TCH	Diferencia en TCH respecto al comercial
		(m ²)	(%)		
82 a 87	90	104	116	190	64
88 a 91	190 a 210	79	41	151	25
92 a 95	750 a 1250	217	22	131	5
DMS* (5%) Tukey	-	-	-	12.5	-

* DMS: Diferencia mínima significativa.

Cuadro 3. Contribución de los factores en la variación de las TCH.

Factor	TCH (%)
Zona agroecológica	16
Variedad	17
Origen de los datos	67

Conclusiones

1. El valor de las TCH en las pruebas regionales es afectado por el diseño y el tamaño de la parcela experimental. En aquellas parcelas con área de 90 m² (serie 81-87) la diferencia en TCH fue de 30% con respecto al promedio comercial de TCH. En las parcelas de 180-210 m² (serie 88-91) la diferencia fue de 17% y en las parcelas de 750-1250 m² (serie 92-95) la diferencia fue de 4%.
2. El factor que más afecta las variaciones de las TCH es la procedencia de los datos, es decir, si provienen de lotes comerciales o de parcelas experimentales de pruebas regionales.

3. La cuantificación del efecto de borde dio que por cada 1% de área de borde la diferencia del tonelaje se puede llegar a incrementar en 0.6 TCH.
4. Es importante evaluar el efecto del tamaño y el diseño de las parcelas utilizadas en las pruebas regionales en la precisión de los resultados y la confiabilidad de las comparaciones.

Referencias bibliográficas

- Graybill, F. 1976. Theory and application of the linear model. Wadsworth publishing Co. North Scituate, Massachusetts.
- SAS Institute Inc., SAS[®] System for linear model, Third Editions, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1991. 329 p.



Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia - Cenicaña

Agroindustria unida en la investigación y el desarrollo

Cenicaña es una institución privada de carácter científico y tecnológico, sin ánimo de lucro, fundada en 1977 por iniciativa de la agroindustria azucarera localizada en el valle del río Cauca. Su misión es contribuir por medio de la investigación, evaluación y divulgación de tecnología y el suministro de servicios especializados al desarrollo de un sector eficiente y competitivo, de manera que éste juegue un papel importante en el mejoramiento socioeconómico y en la conservación de un ambiente productivo, agradable y sano en las zonas azucareras.

Las actividades de investigación y desarrollo son financiadas por los ingenios azucareros y los cultivadores de caña a través de donaciones directas definidas cada año como un porcentaje del valor de la producción de azúcar.

Las áreas de investigación se enmarcan en tres programas: Variedades, Agronomía y Procesos de Fábrica. Los servicios de apoyo son: Información y documentación, Economía y Estadística, Cooperación Técnica y Transferencia de Tecnología y Tecnología Informática.

El Centro Experimental está ubicado a 3°13' latitud norte, a 1024 metros de altura sobre el nivel del mar. En este sitio la temperatura media anual es de 23.5 °C, la precipitación de 1160 mm y la humedad relativa de 77%.

La **Carta Trimestral** es una publicación periódica, editada por Cenicaña con el propósito de difundir información y conocimientos científicos y tecnológicos relacionados con el desarrollo de la agroindustria azucarera colombiana. Ofrece documentación resumida sobre los resultados generados por el centro de investigación y las experiencias de ingenios y cañicultores con las nuevas tecnologías, al tiempo que provee las referencias bibliográficas complementarias sobre cada tema. El primer volumen fue editado en 1978, y los cambios más significativos de diseño y concepto editorial se dieron en 1997 cuando la versión impresa comenzó a publicarse también en Internet.

Títulos: Correspondencia entre el tonelaje de las nuevas variedades en las pruebas regionales y las suertes comerciales

Autores: Alberto Palma Z.; Carlos A. Viveros V.; Jorge Ignacio Victoria K.

Publicado en: Carta Trimestral. Cenicaña, 2009. v.31, nos. 1 y 2. p.20-22

© Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, 2009.

Centro Experimental: vía Cali-Florida, km 26
Tel: (57) (2) 6876611 – Fax: (57) (2) 2607853
Oficina de enlace: Calle 58 norte no.3BN-110
Apartado aéreo: 9138
Cali, Valle del Cauca – Colombia

www.cenicana.org
buzon@cenicana.org