

EVALUACION DE SUB-CLONES OBTENIDOS POR CULTIVO DE TEJIDOS EN CAÑA DE AZUCAR

R. ORTIZ

RESUMEN

En la Estación Experimental de la Caña de Azúcar ubicada en el municipio de Bauta en la provincia de La Habana, sobre un suelo Ferralítico Rojo compactado, se realizó la comparación de 21 subclones promisorios frente a su donante la B. 62163, bajo una misma proporción; se utilizó un diseño de bloque al azar con 4 replicas, durante dos ciclos, partiendo de una plantación de primavera. Se evaluaron todos los componentes del rendimiento y el rendimiento en sí. Se efectuaron análisis estadísticos univariados y multivariados, que demostraron en cada ciclo y en el acumulado de las dos cosechas que la sub-población de sub-clones para varios componentes y el rendimiento en sí superó ampliamente la sub-población del donante. Los resultados estadísticos demostraron que existe además variabilidad entre los sub-clones que permitió seleccionar los de mejor comportamiento.

INTRODUCCION

El cultivo de tejidos vegetales puede suministrar, en un tiempo relativamente corto y en un espacio limitado, poblaciones importantes que se prestan a la inducción de mutantes y a la selección (Sasson, 1984).

En la caña de azúcar estas potencialidades de los cultivos de tejidos vegetales se incrementan notablemente al lograr ampliar la variabilidad genética, mediante la diferenciación de plantas a partir de células con desigual número de cromosomas existentes en esta planta (Nickell, 1973).

El objetivo del trabajo fue detectar la variabilidad genética explotable creada por el cultivo de tejido para el rendimiento y sus principales componentes.

MATERIALES Y METODOS

De setecientos diecinueve subclones de la variedad B. 62163 obtenidos por cultivo de tejido, fueron seleccionados 21 subclones que presentaron las más amplias diferencias con su donante en cuanto al número de tallos por área (Blandon, 1985).

Los subclones así como el testigo se plantaron en parcelas individuales en abril de 1984, que poseían 9 yemas/m. Con una distancia de plantación de 1,80 m entre surco y 1 m entre individuos, estos fueron plantados en bloque al azar con 4 réplicas y fueron evaluados en caña planta y primer retoño, con el objetivo de conocer si las diferencias adquiridas por los subclones se mantenían o eran eliminadas. Previo a ambas cosechas se contó el número de tallos en cada parcela, se le midió la altura y el

diámetro a 5 tallos, fue calculado el porcentaje de pol en caña y en el momento de la cosecha se obtuvo el rendimiento agrícola por medio del peso de cada parcela; con el por ciento de pol en caña y el peso de la parcela se estimó el peso de pol por parcela.

Con los datos de cada cosecha y con el acumulado ponderado (Galvez et al., 1986) se calculó la media de las sub-poblaciones de sub-clones y del donante y se aplicó el test de diferencia entre dos medias.

Con el fin de conocer la contribución que tuvieron los caracteres evaluados en la variabilidad del material y en la diferenciación de las dos subpoblaciones (subclones y donante), se efectuaron análisis multivariados de componentes principales. Dicho análisis se realizó sobre la base de la matriz de correlaciones entre los valores promedios de las 4 replicas de las variables evaluadas para caña planta, primer retoño y acumulado ponderado.

Con los caracteres que presentaron altas diferencias entre las dos subpoblaciones se efectuó el análisis de varianza por separado para los sub-clones y el donante.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla I se observan los valores medios de los subclones y el donante para los componentes del rendimiento y el rendimiento en sí. Se observa que los caracteres altura de los tallos y porcentaje de pol en caña no presentaron diferencias entre sub-clones y donante.

Tabla I. Valores medios de las sub-poblaciones de sub-clones y el donante en los caracteres evaluados durante los ciclos de planta, primer retoño y su acumulado.

		Caña planta	1er. retoño	Acumulado
Peso	D	(-) 16,57 [±] 1,86	(-) 20,17 [±] 2,03	(-) 57,08 [±] 4,94
	S	(+) 24,57 [±] 1,83	(+) 33,38 [±] 2,85	(+) 91,34 [±] 1,32
No. tallos	D	(-) 10,31 [±] 0,85	(-) 12,78 [±] 1,07	(-) 11,95 [±] 0,83
	S	(+) 15,98 [±] 1,47	(+) 21,38 [±] 1,19	(+) 19,68 [±] 1,32
Altura	D	270 [±] 4,7	250 [±] 3,5	257 [±] 3,0
	S	273 [±] 5,6	250 [±] 4,6	258 [±] 3,5
Diámetro	D	2,90 [±] 0,06	2,77 [±] 0,05	2,79 [±] 0,04
	S	2,87 [±] 0,05	2,62 [±] 0,06	2,67 [±] 0,05
% Pol	D	15,14 [±] 0,15	15,43 [±] 0,14	15,34 [±] 0,10
	S	15,28 [±] 0,14	15,63 [±] 0,11	15,50 [±] 0,10
Peso Pol	D	(-) 2,51 [±] 0,28	(-) 3,11 [±] 0,32	(-) 8,73 [±] 0,76
	S	(+) 3,75 [±] 0,29	(+) 5,06 [±] 0,52	(+) 13,88 [±] 1,17

Medias con (+) o (-) difieren entre sí significativamente $p < 0,05$.

D - Donante S - Sub-clones

Existieron altas ventajas en cuanto al número de tallos en los subclones que casi duplican el valor medio del donante, corroborando los resultados de Blandon (1985). Es altamente conocido que este componente es el que más influye en el rendimiento (Ortiz, 1982 y Viviam Alonso y Ortiz, 1984), por tanto, las altas diferencias a favor de los sub-clones en el peso de caña y peso de pol por parcela están en correspondencia con lo anterior. Varios investigadores han reportado superioridad de los sub-clones con respecto a su donante (Maribona et al., 1983; Prasad et al., 1983 y Perez et al., 1984).

El diámetro medio fue superior en la subpoblación del donante, en el primer retoño y el acumulado, lo cual es lógico por las altas diferencias en cuanto al número de tallos que determina que en los subclones sus diámetros sean menores.

El análisis de componentes principales en cada ciclo y acumulado (Tabla II) demostró que en los tres análisis la mayor contribución correspondió al eje C₁ (48,2 a 54,7 %), siendo los caracteres de mayor contribución a este, el peso en caña, el número de tallos y el peso en pol por parcela, la variabilidad del eje C₂ (20 a 23 %) fue mucho menor. Contribuyeron más en este eje la altura en el análisis de componentes principales del ciclo de retoño y el acumulado, el diámetro en los tres análisis y el por ciento de pol en caña en el análisis de caña planta solamente.

Tabla II. Valores y vectores propios y porcentaje de contribución de las variables en los componentes C₁ y C₂ en cada ciclo y su acumulado.

EJES	Caña planta		1er. retoño		Acumulado	
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂
Valores propios	2,890	1,202	3,290	1,327	3,277	1,362
Contribución a la variación total (%)	48,200	20,000	54,700	22,100	54,600	23,000
% acumulado	68,2		76,8		77,6	
Vectores propios						
Peso en caña	<u>0,565</u>	0,049	<u>0,516</u>	0,227	<u>0,529</u>	0,146
No. de tallos	<u>0,535</u>	0,032	<u>0,531</u>	0,053	<u>0,529</u>	0,057
Altura de tallos	0,207	-0,230	-0,049	<u>0,797</u>	0,075	<u>0,766</u>
Diámetro tallos	0,140	<u>0,631</u>	-0,329	<u>0,447</u>	-0,258	<u>0,499</u>
Pol en caña	0,116	- <u>0,738</u>	0,267	-0,250	0,295	-0,352
Peso en pol	<u>0,565</u>	0,001	<u>0,509</u>	0,221	<u>0,531</u>	0,129

Los valores subrayados indican los caracteres de mayor contribución a cada eje.

En la Figura 1 se observa la distribución de todos los individuos en el acumulado ponderado de las cosechas de planta y retoño en correspondencia con el aporte de las variables a la formación de las dos sub-poblaciones.

Sobre el eje 1 los subclones se situaron en la parte derecha y se diferenciaron ampliamente de la subpoblación del donante, la cual se situó siempre en la parte izquierda con relación a este eje. En el eje 2 donde contribuyeron más la altura de los tallos o el por ciento de pol en caña así como el diámetro medio, se denota que las dos subpoblaciones no presentaron diferencias, ubicándose hacia la zona superior de la figura los sub-clones y donantes con mayores valores para dichas características. Los análisis de componentes principales posibilitaron el agrupamiento sobre la base de los dos primeros componentes, resultando apropiados para la clasificación de los subclones, de acuerdo con los componentes del rendimiento y el rendimiento en sí, quedando bien clara la diferenciación de los sub-clones con respecto a su donante, lo que hace suponer que el

cultivo de tejido por callos produce un rejuvenecimiento del individuo aportando mayor capacidad de ahijamiento y por tanto mayor numero de tallos por area.

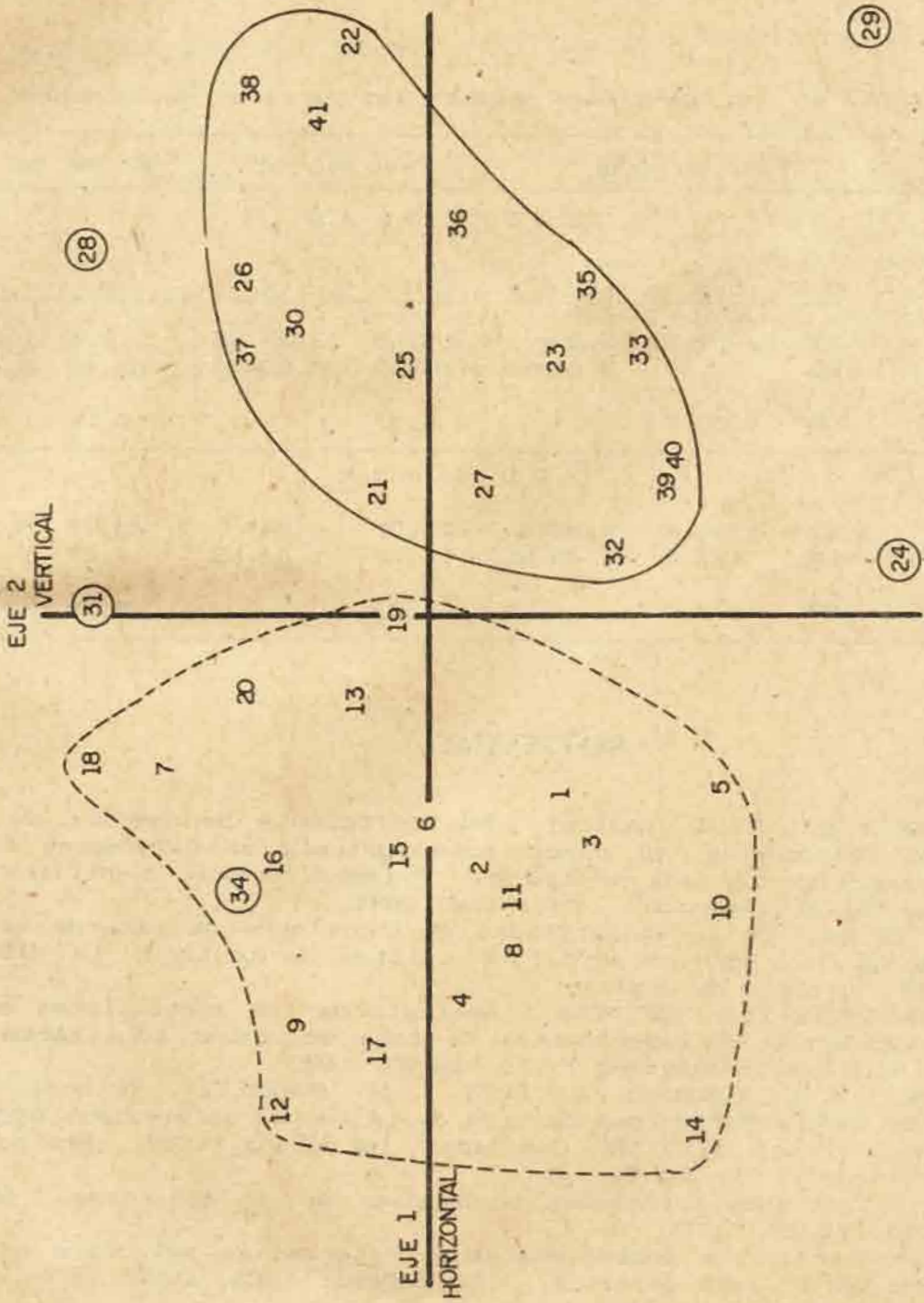


Figura 1. Representación bajo acumulado (caña planta + 2 veces primer ratoño) de los sub clones y el donante.

Al valorar los resultados del ANOVA que se efectuó a los caracteres que presentaron altas diferencias entre los subclones y el donante (Tabla III), se observa que las diferentes parcelas del donante no presentaron diferencia para el peso en caña, el peso en pol y el número de tallos, lo que denota una uniformidad entre las 20 parcelas del donante en cada réplica y demuestra la no existencia de variabilidad genética. Sin embargo, los 21 sub-clones evaluados en los tres análisis de varianza efectuados presentaron altas diferencias significativas demostrando la existencia de variabilidad explotable para hacer efectiva la selección de los mejores individuos. Estos resultados concuerdan con Perez et al. (1984).

Tabla III. ANOVA en los sub-clones y entre las parcelas del donante.

Fuente de variación	Peso en caña			Peso en pol		No. de tallos	
	G.L.	C.M.	F	C.M.	F	C.M.	F
SUBCLONES							
Réplica	3	917.9	3,20*	15,15	2,37 NS	11,14	1,09 NS
Tratamiento	20	951,8	3,32***	19,30	3,03***	24,49	2,41**
Error	66	286,7		6,37		10,17	
DONANTE							
Réplica	3	1366,4	4,25**	23,01	2,94*	42,72	5,22**
Tratamiento	19	477,9	1,49 NS	11,16	1,42 NS	14,27	1,74 NS
Error	57	321,5		7,83		8,18	

REFERENCIAS

- ALONSO, VIVIAM Y R. ORTIZ. Análisis del coeficiente de sendero de los principales componentes del rendimiento agrícola en diferentes fases del lote clonal de la caña de azúcar. Primera Jornada Científica del Politécnico "Alvaro Reynoso". Matanzas, 1984.
- BLANDON, H. Estudio de la variabilidad en sub-clones de caña de azúcar (*Saccharum* sp. híbrido) obtenida por cultivo de tejido. La Habana: ISCAH, 1985. Trabajo de Diploma.
- GALVEZ, G.; R. ORTIZ Y R. ESPINOSA. Análisis de las asociaciones entre diferentes cosechas en experimentos de caña de azúcar (*Saccharum* sp. híbrido). *Cultivos Tropicales* 7 (1): 85-90, 1985.
- MARIBONA, R.N.; S.B. KORNEVA; A. RUIZ Y S. GONZALEZ. Obtención de plantines de caña a partir del cultivo de tejido de diferentes órganos de la planta. Proc. ISSCT 18th Congress. La Habana, 1983. Biological Commission, Tomo 1. p. 56-74.
- NICKELL, L.G. Test-Tube Approaches to By-pass Sex in Sugarcane. *Sugar Journal* (1): 19-25, 1973.
- ORTIZ, R. Características poblacionales y criterios de selección en las primeras etapas en caña de azúcar. La Habana: INCA, 1982. (Tesis de Grado C.Dr.).
- PEREZ, J.; A. CASTILLO; A. GONZALEZ Y O. VELAZCO. Comportamiento de poblaciones obtenidas por cultivo de tejido en caña de azúcar (*Saccharum* sp. híbrido). Primer Congreso Nacional de Genética. La Habana: Academia de Ciencias de Cuba, 1984. p. 223.

PRASAD, S.C.; D.C. HASSALL Y M. KRISHNAMURTHI. Grados de éxito en la obtención de subclones mediante cultivo de tejidos en variedades híbridas selectas de caña de azúcar. Proc. ISSCT 18th Congress. La Habana, 1983. Biological Commission, Tomo 1. p. 76-92.

SASSON, A. Las biotecnologías: desafíos y promesas. París: UNESCO, 1984. p. 121.

ABSTRACT

AN EVALUATION OF SUBCLONES DERIVED FROM TISSUE CULTURE IN SUGARCANE CROP

This study was performed at the Sugarcane Research Station of Bauta, on a compacted Red Ferralitic soil. For this purpose, twenty one promising subclones were compared with its donor, B. 62163, at a same proportion. A randomized block design with 4 replicates was used, within two cycles, in a Spring plantation. Yield and its components were evaluated. Univariate and multivariate statistical analyses were performed, proving that subclonal subpopulation for various components and yield surpassed the donor subpopulation widely in each cycle and cumulative of two harvests. Statistical results proved a variability among subclones, which enabled to select those having a better performance.

Manuscrito recibido el 13/XI/87.