

# COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum spp. híbrido*) EN CONDICIONES DE SEQUÍA.

Yulexi Mendoza Batista<sup>1</sup>, Rubisel Cruz Sarmiento<sup>1</sup>, Odalis Luis Martínez<sup>1</sup>.

1. Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín. (INICA), (MINAZ). Cuba. [epica@hl.minaz.cu](mailto:epica@hl.minaz.cu)

## Introducción

En Cuba, el cultivo de la caña de azúcar continúa siendo uno de los principales productos agrícolas e industriales y es fuente importante de nuestras riquezas. En los momentos actuales, a pesar de la inestabilidad que en el mercado internacional ha experimentado el precio del azúcar, existe consenso en que la industria azucarera continuará teniendo un peso importante en la economía nacional (García 2004).

Uno de los objetivos priorizados en el país para el desarrollo de la agroindustria azucarera es elevar los índices de eficiencia a lo largo de toda la cadena productiva en forma estable (CITMA, 1996).

En Cuba, los eventos de sequía moderados y severos se duplicaron en el período de 1961 – 1990, respecto al período anterior 1931 – 1960 (Solano y Vázquez, 2002). Las afectaciones ocurridas en los veranos de 1993, 1994, 1998 y 2000 fueron muy notables. Asimismo, el evento acaecido desde mayo del 2003 a mayo del 2005, ha sido el más significativo conocido hasta ahora, con el cual ha tenido un gravísimo impacto en amplios sectores de la sociedad, la economía y el medio ambiente (Lapinel, 2010).

Sólo el 3.7% del área agrícola dedicada a caña se encuentra bajo riego y los rendimientos agrícolas que se obtienen en áreas de secano no supera el 60% de su potencial (MINAZ, 2009). El estrés hídrico es una de las causas más importantes de disminución de la productividad de las plantas (Cruz et. al; 2000). Durante los últimos años, el Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar ha recomendado un grupo numeroso de variedades, las cuales han tenido un comportamiento satisfactorio en las respectivas provincias donde se han evaluado, pero en muchos casos se desconoce cómo es éste en condiciones de sequía, por lo que se desarrolló este trabajo con los objetivos de profundizar en los aspectos relacionados con el comportamiento de la caña de azúcar en condiciones de estrés por sequía, evaluar la respuesta de un grupo de variedades y definir las de mejor comportamiento agroindustrial y fitopatológico.

## Materiales y Métodos

Para darle respuesta a los objetivos mencionados, se plantó un experimento en áreas de la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín, enclavada en el territorio perteneciente a la Empresa Agropecuaria Guatemala, sobre un Vertisuelo; en el mismo se incluyeron 19 variedades, entre las cuales se encuentran varias que han sido recomendadas en diferentes provincias, así como otras introducidas de otros países. Las variedades que fueron estudiadas se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1. Relación de variedades estudiadas.**

Nº	Variedades	Nº	Variedades	Nº	Variedades	Nº	Variedades
1.	V83-271	6.	V71-51	11.	C87-632	16.	C90-317
2.	SP71-1406	7.	SP70-1284	12.	C87-635	17.	C86-165
3.	PR67-1070	8.	Q101	13.	C90-530	18.	C86-56
4.	RB835486	9.	SP71-6180	14.	C86-251	19.	C86-554
5.	C323-68	10.	C89-161	15.	C90-469		

Se utilizó un diseño experimental de Bloques al Azar con dos repeticiones, con parcelas conformadas por tres surcos de 7,5 m (36 m<sup>2</sup>). Las evaluaciones se realizaron en caña planta y primer retoño, a los 16 y 12 meses, respectivamente. Las variables fundamentales que se analizaron fueron las siguientes: ton caña/ha, % pol caña y ton pol/ha. También se evaluó el comportamiento fitopatológico ante la roya y el carbón, así como la germinación y el diámetro de los tallos. Se recopiló la información disponible sobre la caracterización de las variedades objeto de estudio, según Jorge, et. al.; (2004), así como los resultados de las pruebas estatales de resistencia ante las enfermedades mencionadas anteriormente.

Con los datos de germinación de las variedades a los 45 días, se efectuó un ANOVA simple y con las tres variables de cosecha, se efectuaron ANOVAs factoriales, combinando los tratamientos (variedades) y las cepas y se aplicó la prueba de Tukey cuando las diferencias fueron significativas.

Se recopiló la información referente al comportamiento de las lluvias durante el período de duración del estudio (noviembre/2006-marzo/2009).

### Resultados y Discusión

Los resultados del ANOVA de la variable número de yemas germinadas; mostraron que no hubo diferencias significativas entre las variedades en estudio.

Evidentemente, la germinación es una característica que debe tenerse en cuenta debido a su incidencia en la población de tallos y, consecuentemente, en el rendimiento agrícola, además de otros efectos, entre ellos, el cierre de campo.

Los resultados del ANOVA factorial de la variable ton caña / há, expresión del rendimiento agrícola; mostró que en los dos factores en estudio (variedades y cepas) hubo diferencias significativas ( $P \leq 0.001$ ), mientras que la interacción variedad x cepa no resultó significativa, lo cual es conveniente desde el punto de vista del mejoramiento y selección, pues la existencia de interacción genotipo x ambiente dificulta la selección debido a que modifica el patrón de respuesta de las variedades; al respecto, se han referido Gálvez (1978), López (1986), Bernal (1986), Argota (1989), Cruz(1994) y otros.

Al comparar las variedades en estudio (figura 1), se observa que las más destacadas fueron RB835486 y C89-161 y la peor V83-271; las restantes formaron un grupo intermedio. El comportamiento de la variedad C89-161 coincide con el reportado por García (2004), quien señala que la misma tuvo un buen comportamiento, tanto en condiciones de estrés por sequía, como drenaje deficiente.

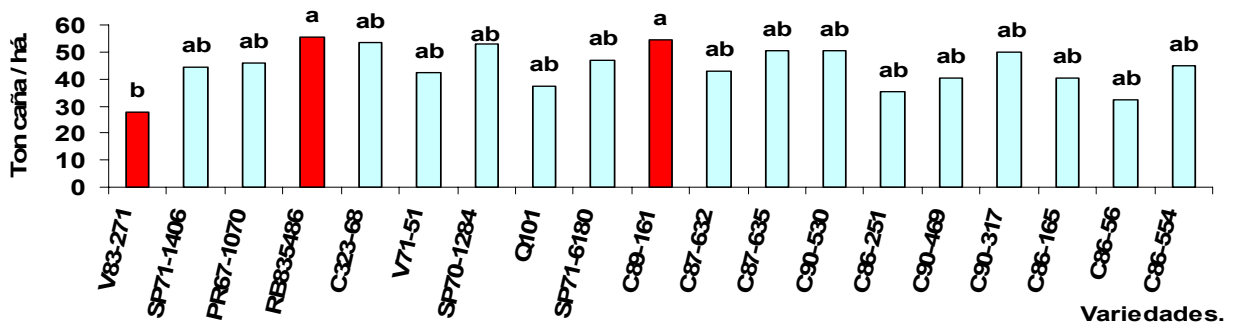
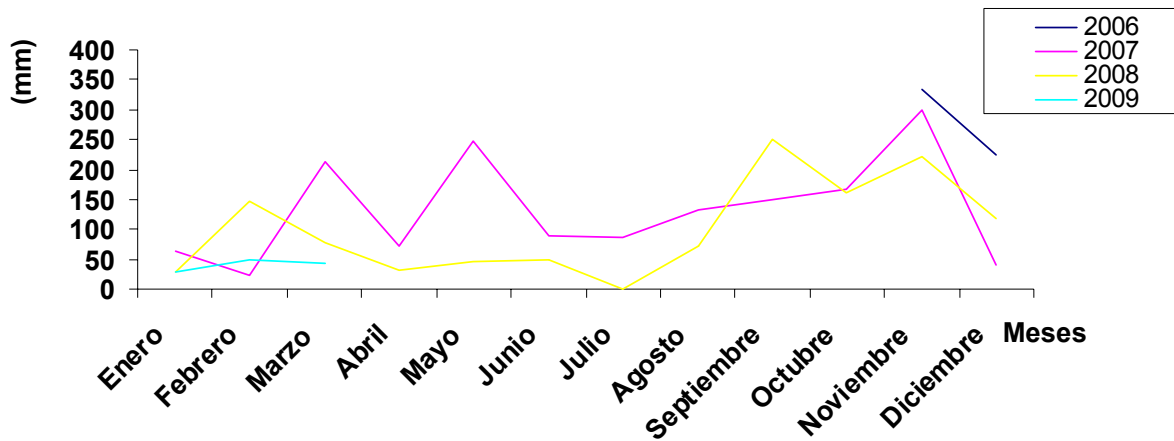


Fig 1 Comportamiento de las variedades en ton caña / há.

En el contexto específico de la Empresa Agropecuaria Guatemala, resulta muy importante que determinadas variedades se comporten favorablemente, pues esta zona geográfica se

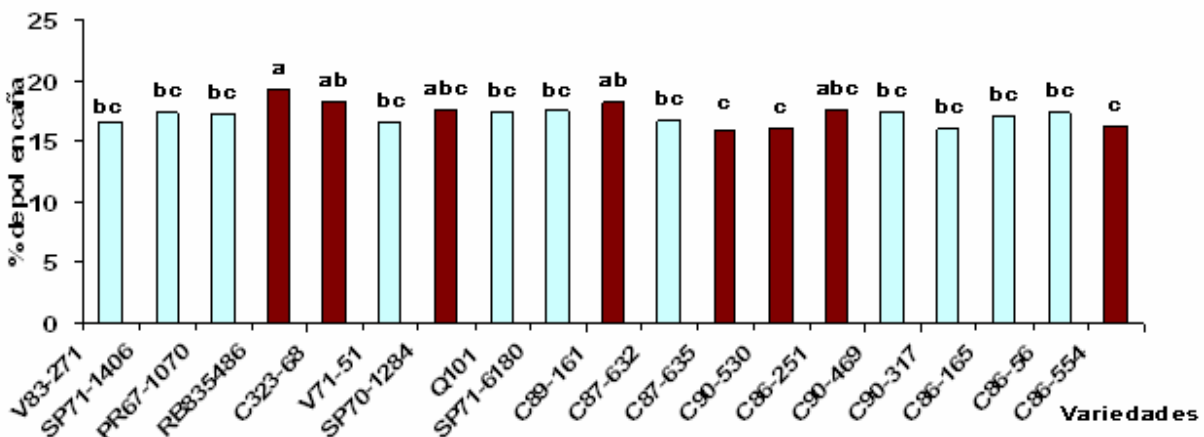
caracteriza por presentar lluvias insuficientes y generalmente mal distribuidas, tal y como se aprecia en la figura 2.



**Fig 2. Comportamiento de las lluvias en el período estudiado.**

Los resultados del ANOVA factorial de la variable % pol caña se presentan similarmente al comportamiento de las ton caña / há, en ésta hubo diferencias significativas ( $p \leq 0.001$ ) entre las variedades y las cepas, mientras que la interacción variedad x cepa no resultó significativa, lo cual es muestra de que el patrón de comportamiento de las variedades no cambió sustancialmente de una cepa a la otra.

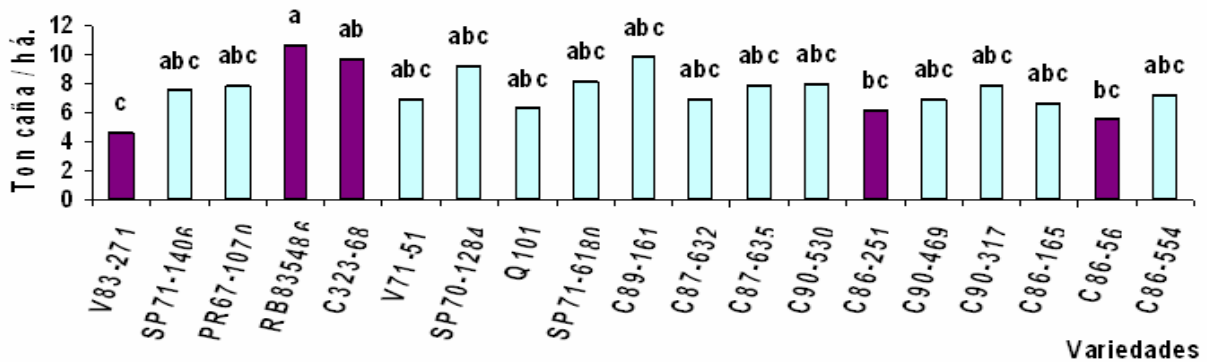
Los resultados de la comparación de medias de las variedades se muestran en la figura 3, el mejor resultado corresponde a la variedad RB835486, pero sin diferencias significativas con C323-68, C89-161, C86-251 y SP70-1284, mientras que las de peores resultados fueron C87-635, C90-530 y C86-554. Este comportamiento de C90-530 corrobora el reportado por Cruz et al (2000) al caracterizarla como una variedad de contenido azucarero medio.



**Fig. 3 Comportamiento de las variedades en % de pol en caña.**

Los resultados del ANOVA factorial de la variable ton pol / há mostraron que hubo diferencias significativas ( $p \leq 0.001$ ), tanto entre las variedades como entre las cepas; la interacción variedad x cepa no fue significativa.

Las variedades de mejor comportamiento fueron RB835486 y C323-68 y las de peor comportamiento V83-271, C86-251 y C86-56 (Fig.4). Este patrón de comportamiento es bastante similar al de las ton caña / há.



**Fig. 4 Comportamiento de las variedades en ton pol/há.**

El cuadro fitopatológico más desfavorable corresponde a las variedades SP71-1406 y RB835486, pues ambas resultaron ser susceptibles a las dos enfermedades. Respecto al diámetro, se pudo apreciar que en general, no debe ser una limitante, excepto en la variedad C323-68.

En la tabla 2 se muestra un resumen del análisis económico, teniendo en cuenta el incremento medio que se obtendría si plantáramos las tres variedades que se recomiendan (C89-161, SP70-1284 y C323-68) en lugar de plantar áreas similares de las 19 variedades que fueron estudiadas. Se observa que en todas las variables de cosecha hay un incremento sustancial, que resulta más elevado en las ton caña/há y ton pol/há (20,37 y 23.27 %), respectivamente.

**Tabla 2. Valores medios de las tres variables de cosecha e incremento.**

Variantes	Ton caña/há	% pol caña	Ton pol/há.
Todas las variedades	44.62	17.27	7.52
Las tres variedades recom.	53.71	18.07	9.27
Incremento absoluto	9.09	0.80	1.75
Incremento (%)	20.37	4.60	23.27

### Conclusiones.

- ⇒ En la cantidad de yemas germinadas no hubo diferencias significativas entre las variedades.
- ⇒ En las tres variables de cosecha analizadas (ton caña / há, % pol caña y ton pol / há) hubo diferencias significativas ( $p \leq 0.001$ ) entre las variedades y entre las cepas pero las interacciones no fueron significativas.
- ⇒ En ton caña / há, las variedades más sobresalientes fueron RB835486 y C89-161 y la peor V83-271.
- ⇒ En % pol caña, el mejor comportamiento correspondió a las variedades RB835486, C323-68, C89-161, C86-251 y SP70-1284 y el peor a C87-635, C90-530 y C86-554.
- ⇒ En ton pol / há, las variedades de mejor comportamiento fueron RB835486 y C323-68 y las peores V83-271, C86-251 y C86-56.
- ⇒ La variedad RB835486 resultó susceptible al carbón y la roya en las pruebas estatales realizadas mediante inoculación artificial y fondo de infección, respectivamente.
- ⇒ El análisis económico de los resultados mostró que el empleo de las variedades C89-161, SP70-1284 y C323-68 representaría un incremento de 9.09 ton caña / há, 0.80 % pol caña y 1.75 ton pol / há.

## **Recomendaciones.**

- ⇒ Por su comportamiento integral, se recomienda, para áreas de la Empresa Agropecuaria Guatemala, la explotación de las variedades C89-161, SP70-1284 y C323-68.
- ⇒ Realizar estudios complementarios de variedades con fines específicos, que posibiliten obtener más información para la explotación de algunas de las evaluadas en el presente estudio.

## **Bibliografía:**

1. Argota, A. Evaluación de nuevas variedades de caña de azúcar y clasificación de ambientes en Estudios de Regionalización en el Nordeste de la provincia Holguín. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo ISCAB. 1989.
2. Bernal, N. Clasificación de ambiente en la provincia de Holguín, Las Tunas y Granma en los estudios de regionalización de variedades de caña de azúcar. 106pp. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. INICA, MINAZ. 1986.
3. CITMA. Programas Nacionales Científico- Técnicos. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. Editorial CITMA. 1996.
4. Cruz, R. Evaluación de progenitores de caña de azúcar (*Saccharum spp.*) a partir de la caracterización de sus progenies en las etapas iniciales de selección. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. INICA MINAZ. 100pp.1994.
5. Cruz, S. R. y col. Obtención de variedades de caña de azúcar tolerante a condiciones de estrés hidro-salino. Informe final del proyecto, 45 pp. 2000.
6. Gálvez, G. Estudio de la interacción genotipo – ambiente y método de estabilidad en experimentos de variedades de caña de azúcar (*Saccharum spp.* híbrido). Tesis para optar por el grado de C Dr. en Ciencias Agrícolas. INCA, MES. 76pp.1978.
7. García, H. Estudio de poblaciones clonales y genotipos de caña de azúcar (*Saccharum spp.*) en diferentes condiciones de estrés ambiental. Tesis en opción al grado científico de Dr. en Ciencias Agrícolas. INICA, MINAZ. 137pp. 2004.
8. Jorge, H. ; Ibis Jorge y A. Arencibia (Ed). Catálogo de nuevas variedades de caña de azúcar. Publicica, 100pp. 2004.
9. Lapinel, B. Vigilia en tierra sedienta. Rev. Bohemia 26 de febrero Año 102. No. 5. 2010.
10. López, P. E. Influencia de algunos factores del ambiente sobre el rendimiento y aplicación de tres métodos de estabilidad en los estudios de regionalización de variedades de caña de azúcar (*Saccharum spp.*) en las provincias de Camaguey y Ciego de Ávila. Tesis en opción al grado de Dr. en Ciencias Agrícolas. INICA, MINAZ.198pp. 1986.
11. MINAZ. Estrategia para la producción de caña 2009-2013. Ministerio del Azúcar. 20pp. 2009.
12. Solano, O. y Vázquez, R. Estudio de caso de la Sequía Agrícola en las cinco provincias más orientales de Cuba. Disco compacto de las Memorias del Primer Seminario Taller “La Física en la Meteorología”. Ciudad de La Habana. Cuba. 23p. 2002.