



## Producción de panela en bloque en once cultivares de caña de azúcar (*Saccharum spp.* híbrido) en fase plantilla, municipio Colón.

José Labrador\* , Diógenes Mora<sup>1</sup>; Larry Alcántara<sup>1</sup>; Freddy Paz<sup>1</sup>; Edith Hernández<sup>2</sup>; José Contreras<sup>2</sup>; Robert Alvarez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional Experimental Sur del lago Jesús María Semprum (UNESUR),

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

<sup>3</sup> Universidad del Zulia.

Código: 2013/01/PV/16

Recibido Octubre-2013/aprobado Marzo-2016

---

### RESUMEN

La caña de azúcar (*Saccharum spp* híbrido) tiene múltiples usos. Para producir panela se evaluaron once cultivares de caña en fase plantilla: V98-120, V91-8, V98-86, V99-236, V91-01, V99-271, V00-50, V99-190, B80-408, C323-68 y CP74-2005 en el municipio Colón, estado Zulia, en un diseño en bloques al azar, parcelas experimentales de 45 m<sup>2</sup>.trat<sup>1</sup> y la transformación del producto por método simplificado de evaluación agroindustrial (INIA, 2002). Los criterios evaluados en toneladas fueron: producción caña.ha<sup>1</sup> (TCH), pol% (sacarosa%) azúcar.ha<sup>1</sup> (TAH) y panela en bloque.ha<sup>1</sup> (TPBH). El análisis de varianza indicó diferencias significativas ( $p < F = 0,05$ ) para TCH, % Pol, TAH y TPBH. Para la prueba de medias de Tukey los cultivares V99-236, V98-120, V99-190 y V99-217 fueron los más potenciales, en promedio en TCH (186,10), TAH (23,60) y TPBH (8,81), respectivamente. En cuanto al % pol el cultivar con mejor promedio fue CP74-2005 con 15,33%.

**Palabras clave:** cultivar, *Saccharum*, plantilla, pol, azúcar, panela.

---

### ABSTRACT

## Production of Block *Panela* in eleven cultivation of sugar cane (*Saccharum spp* hybrid) in phase template, municipality Colon

The sugar cane (*Saccharum spp* hybrid) has multiple usages. In order to produce *panela*, it was evaluated eleven cultivations of cane in template phase: V98-120, V91-8, V98-86, V99-236, V91-01, V99-271, V00-50, V99-190, B80-408, C323-68 and CP74-2005 in the municipality Colon, Zulia state, in randomly blocks, experimental plots of 45 m<sup>2</sup>.trat<sup>1</sup> and the transformation of the product by simplified methods of agro-industrial assessment (INIA, 2002). The criteria assessed in tons was: cane production. ha<sup>1</sup> (TCH), pol% (saccharose%) sugar. ha<sup>1</sup> (TAH) and blocked *panela*. ha<sup>1</sup> (TPBH). The variance analysis pointed significant differences for TCH, % Pol, TAH and TPBH. For the test of Tukey's means the cultivation V99-236, V98-120, V99-190 and V99-217 they were the ones with a high potential, in average of TCH (186,10), TAH (23,60) and TPBH (8,81), respectively. According to % pol the cultivation with a better average was CP74-2005 with 15,33%.

**Keywords:** cultivate, *Saccharum*, template, pol, sugar, *panela*.

---

\* **Correspondencia:** e-mail: [labradorj@unesur.edu.ve](mailto:labradorj@unesur.edu.ve). Profesor titular a dedicación exclusiva de la UNESUR. Programa Ingeniería de la producción agropecuaria, área agricultura aplicada. PEII, Categoría: A2-2014.



## INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar es un cultivo que se siembra en Venezuela con múltiples propósitos: azúcar, panela, alcohol, forraje y otros subproductos siendo el sustento alimenticio de muchas familias campesinas. En el país existe un área sembrada de 120.000 hectáreas distribuidas a nivel nacional, donde existen las condiciones agroclimáticas para su explotación. Este rubro es uno de las principales fuentes de azúcar y panela a nivel nacional. Desde el punto de vista productivo representa uno de los renglones más importantes en cuanto a los ingresos económicos a bajo costo, ya que genera productos para el consumo humano (azúcar, panela), animal (forraje, melaza) y uso industrial (alcohol). Según Herrera (2003), los rendimientos promedios en el país en caña de azúcar están por el orden de 80 TCH/año. La industria panelera es generadora de empleo, lo cual permite adicionar valor agregado en su explotación donde los subproductos son aprovechados, se reactiva la agroindustria en el área rural que contribuye a solventar las necesidades económicas de los consumidores de este producto.

El cultivo de caña azúcar desde hace aproximadamente medio siglo, se sembró con cultivares muy viejos de escasos rendimientos, susceptibles a plagas y enfermedades, baja superficie cultivada, que contribuyó la baja producción de panela que afecta el consumo nacional. Además, el alto costo de los insumos, la falta de políticas de financiamiento y el mal manejo tecnológico del cultivo afectaron también la ampliación de la superficie sembrada y el proceso de transformación de la caña de azúcar a panela.

El Centro de Investigaciones para el Mejoramiento de la Agroindustria Panelera en Colombia (Cimpa), 1997, en resultados obtenidos en cultivares de caña panelera de campo demostró que en plantilla los rendimientos promedios fluctúan de 8 a 15 TPBH dependiendo del % pol del jugo en los tallo y a condiciones agroclimáticas de la zona.

Amaya y Hernández (2002), en regiones paneleras del occidente del país realizaron un ensayo de catorce materiales, en bloques de azar, 45 m<sup>2</sup>.trat<sup>1</sup>, en plantilla, evaluándose caña y panela en toneladas.ha<sup>-1</sup> (TCH), (TPH), los resultados para la zona Lagunillas, (Mérida) revelaron que los mejores materiales en caña fueron: SP79-1011 (182) y RD75-11 (160) para panela SP70-1011 (16), y RD74-11 (14), y para la zona de Campo Estrella municipio Pampam, (Trujillo) en caña la SP79-101 (180) y RD75-11 (150), en producción de panela TPH. Los mejores resultados lo

mostraron los cultivares: SP70-1011 (14) y V78-1 (10).

Valecillos, (2002), en áreas cañeras (zona de chuecos) del central azucarero Venezuela, evaluó ocho cultivares de caña en bloques al azar, 45 m<sup>2</sup>.trat<sup>1</sup>, en plantilla, los criterios evaluados fueron: TCH, % Pol y TPH los resultados preliminares de plantilla indicaron que los mejores cultivares en cuanto a TCH fueron: RB85-5546 (118 TCH) y RB85-5035 (115 TCH) en % Pol la RB85-5546 (13,12%) y C137-81 (12,99%) en TPH las más sobresalientes fueron RB85-5546 (15,56) y RB85-5035 (14,93).

Uribe (2003), realizó un ensayo regional en diez cultivares de caña de azúcar, en las zonas cañeras de Píritu (Portuguesa), bloques, 45 m<sup>2</sup>.trat<sup>1</sup>, fase plantilla, las variables consideradas fueron: TCH, % Pol y TAH, los resultados indicaron como mejores cultivares en TCH, C323-68 (156,25) y SP70-1284 (132,99), % Pol CP74-2005 (9,87%) y RB85-5536 (9,32%) y TAH, C323-68 (13,10) y SP70-1228 (12,20).

Labrador et al. (2008), evaluaron 13 cultivares de caña de azúcar, con fines azucareros y paneleros en fase Plantilla, en la Universidad Sur del Lago Jesús María Semprum, municipio Colon (Zulia) en bloques al azar, 45 m<sup>2</sup>.trat<sup>1</sup>. Los parámetros evaluados fueron toneladas de caña, azúcar y panela en bloque.ha<sup>-1</sup> (TCH), (TAH) y (TPBH). Los resultados indicaron diferencias significativas entre los tratamientos. Las mejores variedades para TCH fueron RB73-9735, V83-21, V83-8, con rendimiento superior a 115. Para TAH se destacaron la RB7397-35, V83-21 y V83-8, con promedio de 8,51 y en cuanto a TPBH las sobresalientes fueron V83-2, RB73-9735 y V83-8 en promedio de 7,77. Bastidas et al. (2009) evaluaron el potencial panelero y azucarero de cinco cultivares de caña de azúcar: B0-549, CR74-250, V71-39, B80-408 y PR61-632 en plantilla y soca a dos edades de corte en los Valles de Santa Cruz de Bucaral (Falcón). Se valoraron % pol, toneladas de caña, azúcar y Panela en bloque.ha<sup>-1</sup> (TCH), (TAH) y (TPBH). A 12 meses de plantilla los resultados indicaron: En cuanto a TCH los mejores cultivares fueron: B80-549 (150,46), PR 61-632 (146,08) y CR 74-250 (138,14), en TAH los cultivares más destacados fueron: PR61-632 (20,2), CR74-250 (19,72) y B80-549 (19,25). En cuanto a rendimiento en TPBH las mejores fueron: PR61-632 (13,96), B80-549 (12,84) y B80-408 (12,79).

El objetivo de este ensayo fue evaluar once cultivares de caña de azúcar (*Saccharum spp*, híbrido) en la producción de bloques de panela, azúcar y caña por hectárea en la fase plantilla, municipio Colón estado Zulia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el año 2009, con los cultivares V91-8, V98-86, V91-01, V99-217, C323-68, V98-120, V99-236, B80-408, V00-50, V99-190 y CP74-2005 (material genético certificado INIA-Yaracuy), en el campo experimental UNESUR, zona Sur del Lago en zona de bosque húmedo tropical, suelo franco arcilloso, precipitación promedio anual 2500 mm/año, humedad relativa promedio de 85%, altitud de 100 msnm,

temperatura diurna promedio de 36 °C, vientos suaves de 10 km/hr, lamina de riego de 8 mm (DIP, 2009) en bloques al azar, 45 m<sup>2</sup>.trat<sup>1</sup>, en fase plantilla de 13 meses. El manejo agronómico se realizó por el manual de procedimiento de ensayos regionales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA, 2002), con los requerimientos mínimos agroclimáticos del cultivo. A los 30 días después de la

siembra se iniciaron las observaciones, evaluaciones y mantenimiento preliminar para conducir el ensayo, a partir del mes 10 (Abril 2010), se determinaron las lecturas de brixometría de maduración cada 20 días, se estableció en punto de cosecha (INIA, 2002), se tomaron 10 tallos por cada tratamiento y por repetición, se le realizaron los análisis de laboratorio y se determinó: % pol, sacarosa, % pureza, bagazo etc., luego se determinó el peso de la caña (TCH), finalmente se seleccionaron por cada tratamiento 15 kg de

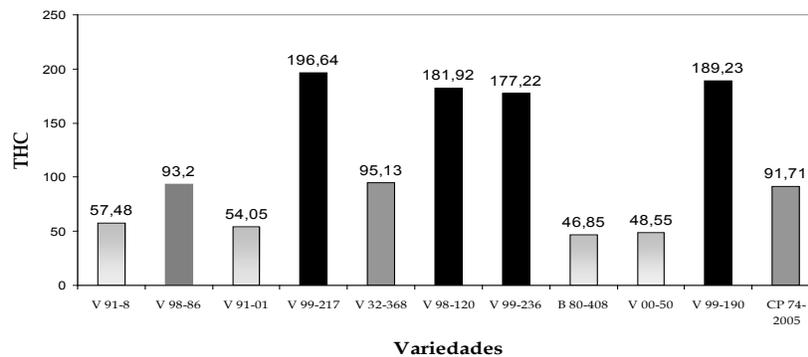
caña, se procesó el producto por el método simplificado de evaluación agro industrial se obtuvo el % de extracción de jugo crudo y panela en bloque (INIA, 2002).

A los datos obtenidos de acuerdo al diseño experimental se les realizó análisis de varianza y prueba de comparación de medias de DHS Tukey con el uso de SPSS versión 15.0 evaluándose: TCH, % pol, TAH y TPBH y se pasó a interpretar los resultados.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En concordancia con los resultados obtenidos para este ensayo regional de once cultivares de caña de azúcar (*Saccharum spp* híbrido) en la UNESUR, municipio Colón, en el estado Zulia, el gráfico 1 muestra la respuesta rendimiento en TCH, donde los resultados revelaron diferencias altamente significativas entre los cultivares ( $P > 0,01$ ), afectados por factores genéticos propios del cultivar, donde se aprecia un grupo integrado por valores altos en TCH para los cultivares V99-236, V98-120, V99-190 y V99-217 en promedio de 186,10 y un grupo con la respuesta baja en un promedio de 47,70 para los materiales

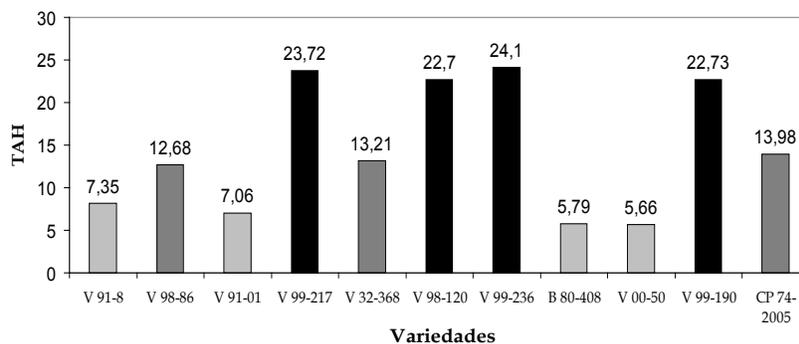
B80-408 y V00-50. Estos valores son adecuados para las condiciones del municipio Colón, y resultan superiores a los valores reportados por Amaya y Hernández (2002), Valecillos (2002), Uribe (2003), Labrador *et al.* 2008 y Bastidas *et al.* 2009 con otros materiales promisorios para azúcar y panela y en regiones paneleras del occidente, zona del central Venezuela y regiones cañeras del estado Portuguesa y Zulia en eventos climáticos totalmente diferentes y en circunstancias experimentales iguales de ensayo donde el promedio para esta zona está por el orden de 138 TCH.



**Figura 1.** Gráfico de las toneladas de caña de azúcar por hectárea (TCH), por cada cultivar o "variedad" evaluada. El contraste de tonalidades entre barras indica las agrupaciones de las diferencias significativas por comparación de medias DHS Tukey

El gráfico de la figura 2 indica la variable TAH que reveló diferencias altamente significativas ( $P < F = 0,01$ ); afectado por el cultivar, TCH y % pol, con altos valores en producción de azúcar en promedio de 23,31 TAH conformado por V98-120, V99-217, V99-190 y V99-236, en el cual altos rendimientos en azúcar están relacionados con altos contenidos de % pol de los jugos de los cultivares (Herrera,

2003). Estos rendimientos en (TAH) superan a otros ensayos realizados en zonas cañeras, del Central Venezuela (Zulia), en el cual el mejor promedio para cultivares cubanos fue 8,55 TAH; Uribe 2003 para C323-68 y SP70-1228 con 12,29 TAH; Labrador *et al.* 2008, para RB7397-35, V83-21 con 8,55 TAH y Bastidas *et al.* 2009 para PR61-632 (20,2), CR74-250 con 19,96 TAH muy buenos para estas zonas.

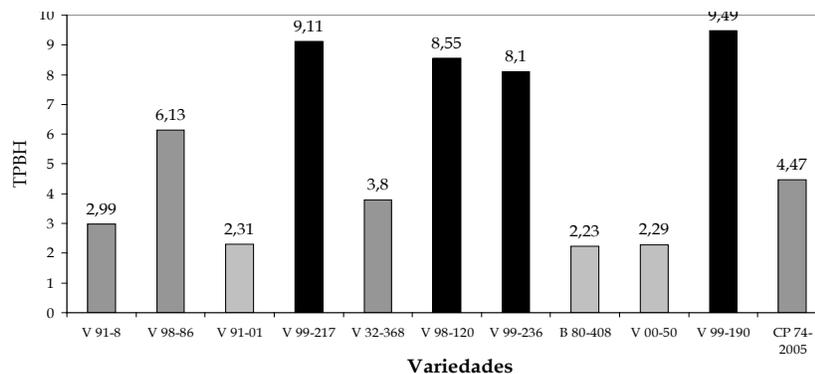


**Figura 2.** Toneladas de azúcar por hectárea (TAH) por cultivar evaluado. El contraste de tonalidades entre barras indica las agrupaciones de las diferencias significativas por comparación de medias DHS Tukey.

El gráfico de la figura 3 muestra la producción de panela para los cultivares más eficientes: V99-190, V99-217, V98-120 y V99-236 en un promedio de 8,81 TPBH, revelando diferencias significativas atribuidas a la variedad, TCH y % pol presente en el jugo de la caña.

Estos valores de rendimiento en panela son insuficientes comparados con el ensayo de Amaya y Hernández (2002) en 14 cultivares diferentes y en regiones paneleras del

occidente del país en las cuales se pueden mencionar: Mérida, Cultivares: SP70-1011 y RD74-11 con promedio de 15 TPBH y Trujillo, SP70-1011 y V78-1 con 12 TPBH y Bastidas *et al.* 2009, en los cultivares PR61-632, B80-549 y B80-408 con promedio de 13, 2 TPBH. Sin embargo, superan a los resultados mostrados por Labrador *et al.* 2008, con los cultivares V83-2, RB73-9735 y V83-8 en promedio de 7,77 evaluadas en las mismas condiciones de ensayo en zonas cañeras del municipio Colón.



**Figura 3.** Gráfico, rendimiento de toneladas de panela en bloque por hectárea (TPBH) por cultivar evaluado. El contraste de tonalidades entre barras indica las agrupaciones de las diferencias significativas por comparación de medias DHS Tukey.

Es importante mencionar que para panela en bloque los rendimientos promedios difieren con los de otras regiones, lo que va a determinar la aceptación del producto en el mercado es el bajo contenido de impurezas o cachaza, la coloración (marrón o beige) y la presentación final.

En cuanto a la coloración y presentación después del proceso de transformación de acuerdo con las observaciones del producto los mejores cultivares fueron 98-120, 99-236 y 99-217 en color beige y CP74-2005, C32-368 y B80-408, los cuales mostraron coloración marrón claro.

## CONCLUSIONES

De los cultivares de caña evaluados los que presentaron mejor comportamiento en base a las variables en producción de caña, contenido de azúcar y panela para la zona del municipio Colón fueron: V99-217 (196,04 TCH; 23,72 TAH y 9,11 TPBH), V99-190 (189,23 TCH; 22,73 TAH y 9,49 TPBH),

V98-120 (181,52 TCH; 22,7 TAH y 8,55 TPBH) y V99-236 (177,27 TCH; 24,1 TAH y 8,10 TPBH). El cultivar CP74-2005 reportó bajos rendimientos en caña y panela; sin embargo, deja una importante revelación, contiene un alto porcentaje en sólidos solubles totales (15,33 %).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaya, F.** y Hernández, E. (2002). Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Evaluación de 14 materiales promisorios de caña de azúcar para las principales regiones paneleras del occidente del país. Ensayos regionales de cultivares con fines paneleros. X Reunión Nacional de Cultivares de Caña de Azúcar. ATAVE, FUNDACAÑA. Guanare, Venezuela. 31-32 pp.
- Bastidas, L.,** Rea, R., De Sousa, O., Briceño, R. y Hernández, E. (2009). Potencial Azucarero y Panelero de cinco cultivares de Caña de Azúcar en el Valle de Santa Cruz de Bucaral, Municipio autónomo Unión. Universidad Nacional Experimental «Francisco de Miranda» (UNEFM). Revista científica Agronomía Tropical. Falcón. Venezuela. 59 (2): 137-148.
- Centro de Investigaciones para el Mejoramiento de la Agroindustria Panelera en Colombia. (CIMPA, 1997). Memorias II Curso Internacional de Caña Panelera y su Agroindustria. Barbosa, Colombia, 353 pp.
- Dirección de Investigación y Post Grado. (DIP) (2009). Estaciones Experimentales climatológicas Haciendas “La Glorieta” y “La Chiquinquirá”. Datos Climatológicos periodo 2009-2010. Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprum”. Municipio Colón. Estado Zulia.
- Herrera, D.** (2003). Superficie cultivada y producción de caña de azúcar a nivel nacional. V Congreso Nacional de Investigaciones en el Cultivo de la Caña de Azúcar. ATAVE, FUNDACAÑA. Carora, Estado Lara. Venezuela. 14-15 pp.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA, 2002). Alternativas Tecnológicas para la Producción de Caña Panelera. Manual de procedimiento de Ensayos Regionales. Método simplificado de evaluación agroindustrial (Mesievai). Centro Local estatal de Investigaciones Agropecuarias, Bramón, Táchira, Venezuela. 100 pp.

**Labrador, J.,** Hernández, E. y Amaya, F. (2008). Evaluación de 13 variedades de *Saccharum Spp.* híbrido con fines azucareros, paneleros y forrajeros en fase de plantilla, Municipio Colón. Universidad Nacional Experimental Sur del Lago. UNESUR. Revista Científica Producción Agropecuaria, Zulia. Venezuela. 1(1): 7-14 .

**Uribe, E.** (2003). Evaluación de Diez cultivares de caña de azúcar. Primer ensayo regional de cultivares de caña

de azúcar, Agropecuaria el Retorno, CA. X Reunión Nacional de Cultivares de caña de azúcar. ATAVE, FUNDACAÑA. Guanare, Venezuela. 74-75 pp.

**Valecillos, E.** (2002). Evaluación de ocho cultivares de caña de azúcar. Primer ensayo regional de cultivares, Central Azucarero Venezuela. X Reunión Nacional de Cultivares de caña de azúcar. ATAVE, FUNDACAÑA, Guanare, Venezuela. 65-68 pp.