Hombre, Ciencia y Tecnología ISSN: 1028-0871 Vol. 30, No. 4, oct - dic., pp. 89-99, 2026

Evaluación de la curva de madurez en diferentes cultivares de caña (*Saccharum officinarum* L.) en la UBPC "Vidal Megret"

Evaluación de la curva de madurez en diferentes cultivares de caña (*Saccharum officinarum* L.) en la UBPC "Vidal Megret"

Autores:

Ing. Oleidi Cabrera-Colas[1], https://orcid.org/0009-0000-3557-7465
MSc. Marta Barrera-Fontanet[2], https://orcid.org/0000-0002-2444-7179
Ing. Marialis Tito-Logas[3], https://orcid.org/0009-0000-4499-5577
Dr. C. Eduardo Figueroa-García[4], https://orcid.org/0000-0002-9938-2154
Dr. C. Adrian Montoya-Ramos[5], https://orcid.org/0000-0002-3639-8554

Filiación institucional: [1]Unidad Básica de Producción Cooperativa. Vidal Megret. Carrera larga, municipio "El Salvador", Guantánamo. [2]Instituto Nacional de Investigaciones de la caña de azúcar. INICA. Montesano, Guantánamo, Cuba. [3]Instituto Tecnológico, Jose Mario Molina y Pasquel Henríquez. UA-Cocula, México. [5]Universidad de Guantánamo, Carretera a Jamaica km 1.5, Guantánamo-Cuba
E-mail: eduardo.fuigueroa@cocula.tecmm.edu.mx, montoya@cug.co.cu

Fecha de recepción: 17 de junio de 2026
Fecha de aceptación: 13 de agosto de 2026

Resumen

Al evaluar los diferentes tratamientos se obtuvo que la mejor respuesta en el crecimiento y rendimiento en la UBPC "Vidal Megret" corresponde a los cultivares de caña (*Sacharum officinarum* L.) (T2) C86-12; (T4) C1051-73 Y (T5) C323-68 respectivamente. La calidad de los jugos obtenidos industrialmente mostró sus mejores valores de Brix, Pol y puereza en los cultivares de caña (*Saccharum officinarum* L.) de la UBPC "Vidal Megret" corresponde a (T6) 90-469; (T5) C323-68; (T7) 90-530 y (T2) C86-12 respectivamente. El estudio determinó que los cultivares de caña (*Saccharum officinarum* L.) más adecuados económicamente a establecer en la UBPC "Vidal Megret" son (T2) C86-12; (T4) C1051-73 Y (T5) C323-68 respectivamente.

Palabras clave: Caña de azúcar; *Saccharum officinarum*; Curva de madurez; Cultivares; Rendimiento agrícola.

Abstract

Upon evaluating the different treatments, it was found that the best growth and yield responses at the UBPC "Vidal Megret" were observed in the sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) cultivars (T2) C86-12, (T4) C1051-73, and (T5) C323-68, respectively. Regarding the quality of industrially obtained juices, the best values for Brix, Pol, and purity were found in the sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) cultivars (T6) 90-469, (T5) C323-68, (T7) 90-530, and (T2) C86-12, respectively. The study determined that the most economically suitable sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) cultivars for establishment at the UBPC "Vidal Megret" are (T2) C86-12, (T4) C1051-73, and (T5) C323-68, respectively.

Keywords: Sugarcane; *Saccharum officinarum*; Maturity curve; Cultivars; Agricultural yield.

Introducción

La mayoría de las variedades comerciales que actualmente se encuentran en producción son de alto rendimiento, resistentes a enfermedades y buena producción en las fábricas por lo que el uso y manejo de las variedades es una responsabilidad estatal, que posibilita la obtención de rendimientos económicamente satisfactorios en presencia del complejo sistema ecológico actual. (Castro, 1991) señaló la necesidad urgente del empleo de nuevas variedades con mayor potencial agroproductivo y azucarero, así como un alto grado de adaptabilidad a las condiciones del medio.

Se requiere contar con variedades de elevado rendimiento durante diferentes épocas del año y adaptadas a las condiciones agroecológicas de cada zona, para elevar los niveles de producción, (Fonseca, 2003). Según González-Corzo, (2015) el empleo comercial de nuevas variedades bien manejadas, ofrecen la posibilidad de obtener éxitos económicos en este sentido.

La caracterización de genotipos de caña de azúcar de acuerdo con los patrones morfológicos, es de mucha importancia para efectos de conservación, evaluación, documentación y realización de intercambios de material vegetal, a nivel de productores, es indispensable conocer el comportamiento agronómico y productivo de cada variedad en diferentes ambientes. Esto con el fin de observar su comportamiento y así utilizarlas al momento de reemplazar aquellas variedades que muestran bajos rendimientos en presencia de plagas o enfermedades (Jorge *et, al*., 2008a) y (Jorge *et, al.*, 2008b).

Al recomendar nuevos cultivares en el programa de mejora, se tienen en cuenta variables de rendimiento agrícola, industrial, calidad de los jugos y resistencia a plagas y enfermedades, sin embargo, faltan otros indicadores como los azúcares reductores, el fósforo inorgánico en el jugo y las cenizas que garantizan el buen desarrollo del proceso de fabricación de azúcar (Pérez y Reyes, 1999). Para muchos la calidad del jugo de la caña de azúcar depende solamente de que tenga un alto contenido de sacarosa y un bajo contenido de azúcares reductores; sin dudas, una de las condiciones fundamentales para considerar un jugo de calidad, situación que se manifiesta más favorablemente en el momento óptimo de maduración.

Por esas razones y por el periodo de madurez de los cultivares de caña de azúcar, las labores de cosecha se planifican y ejecutan en períodos secos que en las condiciones de Cuba ocurren regularmente desde noviembre hasta abril. Los períodos más críticos en cuanto al rendimiento fabril, ocurren en la primera etapa de zafra (noviembre-enero) motivo que ha preocupado a los productores y ha sido un reto para los mejoradores.

Al considerar los aspectos abordados anteriormente se realizó el presente trabajo con el objetivo de evaluar los cultivares de caña de azúcar, de madurez temprana que tienen un alto rendimiento azucarero y son estables en varios ambientes, para el inicio de la zafra azucarera.

Materiales y mètodos

Ubicación

El experimento se desarrolló en áreas de la UBPC “Vidal Megret” (figura 1) perteneciente al municipio, El Salvador de la provincia Guantánamo, en el periodo de octubre de 2024 a diciembre de 2025.

Variables climáticas en el periodo de estudio

Las variables climáticas durante el estudio se muestran en la tabla 1. Se observan las temperaturas medias máximas de 30,5 ^{o}C y´mínimas con 18,8 ^{o}C. La humedad relativa promedia 72% y una evapotranspiración de 147,7mm.

Las precipitaciones durante el estudio totalizaron 915mm de lluvia caídas en 10 meses, cifra por debajo del requerimiento hídrico del cultivo. En los primeros 90 días (etapa de pleno desarrollo), el cultivo solo recibió 269.5 mm de lluvia. Entre los meses de enero y febrero cuando el cultivo tenía entre 120 y 150 días después de plantado las precipitaciones fueron nulas, todo lo cual caracteriza el estudio en condiciones de secano.

Tabla No. 1. Variables climáticas durante el periodo experimental

Variables climáticas	Meses en el periodo experimental						
	2024			2025			Medias
	O	N	D	E	F	M	
T. Máx. medias (^{0}c)	32,8	30,1	29,9	28,6	30,6	30,9	30,5

T. Mín. medias (^{0}c)	20,7	19,0	16,0	18,1	20,6	18,6	18,8
Humedad relativa (%)	85	66	69	67	72	73	72,0
Precipitaciones (mm)	130.5	107.4	31.6	0	0	87.5	59.5
Evaporación (mm)	154,5	165,3	159,4	145,6	113,2	148,1	147,7

Superficie experimental

La superficie experimental estuvo sobre un suelo pardo con carbonato sialítico (MINAG, 1999). Las características químicas se muestran en la tabla No 2.

Para realizar el análisis de suelo Cuellar (2002), se tomó la muestra con la barrena agroquímica en la diagonal del área experimental según normas y procedimientos del Servicio de Recomendaciones de Fertilizantes y Enmiendas (SERFE), las cuales fueron enviadas al Laboratorio Regional en la UEB INICA Santiago de Cuba, en la ciudad de Palma Soriano (tabla 2).

Tabla No. 2. Análisis de suelo

pH	Mo (%)	P_20_5	$K0_2$	Ca	Mg	Na	K
6,97	2,80	4,926	26,33	39,70	7,88	1,32	0,64

Atenciones culturales

Las atenciones culturales que se realizaron fueron homogéneas, teniendo en cuenta las prácticas agroecológicas como paquete tecnológico, a todos los cultivares, las cuales se enuncian en la tabla 3.

Tabla 3. Descripción del manejo. Atenciones culturales

No.	Atenciones culturales	Momento	Descripción
1	Aplicación de Bioestimulante Lebame	45 DDS	1^{era} aplicación, dosis 10 Lha^{-1} Aplicado al follaje con Mochila
2	Aplicación de Bioestimulante Lebame	30 DDA	2da aplicación, dosis 10 Lha^{-1} Aplicado al follaje con Mochila
3	Control de arvenses	30 DDS	1^{era} limpia manual
4	Control de arvenses	60 DDA	2da limpia manual
5	Control de plagas	60 DDS	Aplicación de medios biológicos: *Lixophaga diatraea* (120 pupas/ha)

Leyenda: DDS (Días Después de la Siembra); DDA (Días Después de la Anterior)

Variables evaluadas

Fueron evaluadas las siguientes variables: Rendimiento agrícola, Pol en caña, grado Brix y se determinó la pureza por la fórmula: Pureza = (Pol / Brix) x 100.

Para establecer la curva de madurez, se realizaron mediciones del grado Brix durente la etapa de maduración del cultivo: (Brix superior + Brix medio + Brix Inferior) / 3. Se confeccionó el gráfico de madurez a partir de los datos promedio de cada cultivar.

Diseño experimental. Análisis estadístico

El montaje se realizó con un diseño completamente al azar (DCA), con siete tratamientos (cultivares) y 10 repeticiones asumiendo los cultivares como tratamientos.

Cultivares B7274 C86-12 C97-445 C1051-73 C323-68 C90-469 C90-530

A partir de los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza simple, con vista a llevar a cabo este procesamiento y análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS versión 5.0. Los datos fueron evaluados económicamente.

Resultados y discusión

Resultados de las variables Pol, Brix y Pureza por cultivar

Los resultados de las variables evaluadas con Pol y Brix y la Pureza, se muestran en la tabla 4. Se observa que cuatro cultivares (C90-469, C1051-73, C323-68 y C97-445) presentan una pureza superior al 85%, lo que indica que sus jugos son ricos en casarosa. Mientras que la pureza de los cultivares C90-530, C86-12 y B7274 están por debajo del 80% lo que sugiere son cañas inmaduras o con exceso de nitrógeno y azúcares reductores.

Tabla No. 4. Variables Pol, Brix y Pureza por cultivar

Cultivares	Brix	Pol	Pureza
B7274	20.33	15.18	74.67
C86-12	20.16	15.2	75.40
C97-445	18.03	15.54	86.19
C1051-73	18.79	16.73	89.04
C323-68	20.18	17.84	88.40
C90-469	20.18	18.92	93.76
C90-530	20.18	15.54	77.01

Araya *et al*., (2016) determinó que el grado de madurez de la caña, o el pico máximo de concentración de azúcar en el tallo constituye un criterio importante para precisar el momento de la cosecha, donde dos variables se vuelven fundamentales en este sentido, y son el brix y el pol.

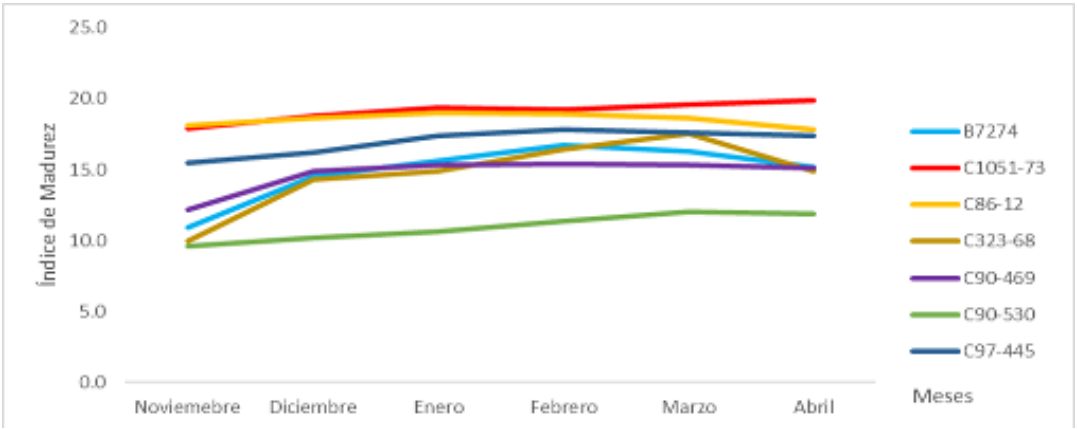
Resultados del análisis de la curva de madurez de los cultivares

La edad de corte de la caña depende de muchos factores, pero los principales son: la variedad, las condiciones del clima, la rapidez de la maduración de la caña, el manejo de las plantaciones y los requerimientos de la molienda (Domingo y Cárdenas, 1981)

La figura 2 muestra la curva de madurez (Pol % caña) a lo largo de los meses, por cada cultivar.

Se observa que B7274 presenta una curva ascendente hasta febrero (pico 16.7) y luego declive, lo que indica una madurez temprana. El cultivar C1051-73 curva casi plana con un ligero ascenso casi constante, representa u na madurezmuy tardía sin pico claro gasta abril. La C86-12, presenta un pico en enero, luego estabilidad y caída en abril, indica madurez intermedia temprana. El cultivar C323-68, manifiesta un escenso fuerte hasta marzo y luego un desplome, madurez tardía. La C96-469, presenta una meseta prolongada desde enero abril, por tanto, se infiere una madurez intermedia con alta estabilidad. La C90-530 manifestó bajísimos valores con un ascenso lento hasta marzo, es una vaiedad muy pobre en sacarosa. Por su parte la C97-445, presentó un pico en febrero, con un a meseta alta por lo que su madurez es temprana intermedia,

Figura 1. Dinámica de la curva de madurez por cultivar



Cultivares	Ecuación	R^2 aproximado	Pico de madurez
B7274	y = -0.527x2 + 4.487x + 7.155	0.93	X = 4.26
C1051-73	y = -0.105x2 + 1.097x + 16.891	0.91	X = 5.21
C86-12	y = -0.171x2 + 1.170x + 17.034	0.89	X = 3.43
C323-68	y = -0.582x2 + 5.088x + 5.691	0.94	X = 4.37
C90-469	y = -0.295x2 + 2.514x + 5.691	0.92	X = 4.27
C90-530	y = -0.048x2 + 0.843x + 8.731	0.97	X = 8.75
C97-445	y = -0.180x2 + 1.665x + 13.890	0.95	X = 4.62

Los resultados obtenidos confirman lo señalado por Delgado (2022) y Padrón et al. (2023) cuando abnalizaron en sus investigaciones que en Cuba existe una amplia diversidad en los patrones de acumulación de sacarosa entre cultivares, como, por ejemplo: los cultivares C1051-73 y C323-68 muestran curvas de maduez tardía, similar a las de ciclo largo descrita por estos autores. Mientras que B7274 y C97-445 presentan picos tempranos coincidiendo con las curvas de madurez precoz reportadas en la literatura para materiales similares (González, 2019)

Resultados que coinciden con Rodríguez *et, al*.; (2015) quien demuestra el índice de madurez en Santiago de Cuba y la B7274 junto a un grupo de cultivares fue agrupado en el período final de la zafra. Estudio que coincide con Larrahondo y Villegas (1995) quienes consideraron que la maduración fisiológica se alcanza cuando los tallos logran su potencial de almacenamiento de sacarosa, o sea el punto de máxima acumulación de azúcar posible.

Tal como afirman (Rodríguez, 2022), adaptar variedades comerciales a las características agroecológicas del terreno es esencial para alcanzar una agricultura más eficiente y sostenible. Asimismo, investigaciones de carácter local como esta, permiten generar conocimientos útiles para los productores de la región, facilitando la adopción de prácticas basadas en datos concretos. Además, estos estudios pueden ser una base para futuras investigaciones que profundicen en temas como el rendimiento industrial, calidad del jugo, biomasa generada, y resistencia a plagas y enfermedades en el cultivo de caña.

En 1989 Silva y otros autores (citado por Braganti Toppa *et al*. 2010) establecen que la maduración de la caña de azúcar puede considerarse desde dos puntos de vista: botánico y fisiológico.

Los estudios realizados por González (2019) cuando comparó C86-12 con C1051-73 en todas las provincias de Cuba, demostró que esta última se destacó por su alto y estable contenido azucarero y clasifica entre los genotipos comerciales de más alto contenido

azucarero a inicios de zafra. El periodo de madurez de los cultivares de caña de azúcar, las labores de cosecha se planifican y ejecutan en la época poco lluviosa, que en las condiciones de Cuba ocurren regularmente, desde noviembre hasta abril (Delgado *et al*., 2023)

Resultados del análisis del rendimiento agrícola

La tabla 5 muestra los resultados del rendimiento agrícola de los siete cultivares manejados bajo condiciones de secano.

Tabla 5. Rendimiento agrícola por cultivar

Cultivares	Media	Sig.
C323-78	100.78	a
C1051-73	95.46	ab
C86-12	94.25	ab
C90-469	73.85	c
C90-530	63.66	c
C97-445	62.15	c
B7274	57.31	d

Los resultados evidenciaron marcada diferenciación genotípica, con rendimientos estimados entre 57.31 t. ha^{-1} (B7274) y 100.78 t. ha^{-1} (C323-78). Esta amplitud de respuesta es consistente con lo reportado por Cruz *et al*. (2018) en ensayos regionales de caña en Cuba, donde la interacción genotipo x ambiente explica hasta el 40% de la variación del rendimiento en secano. Los resultados obtenidos se ubican dentro del rango esperado para caña de azúcar en condiciones de secano en la región (70-110 t. ha^{-1}, según Hernández, 2020). Lo que sugiere que el manejo aplicado fue adecuado.

Por el contrario, B7274 presentó los valores más bajos tanto en densidad de tallos como en peso por metro lineal, situándolo como cultivar de menor rendimiento agrícola, lo que pudo estar asociado a menor macollamiento y menor vigor en la etapa inicial, factores que en caña de azúcar suelen estar correlacionados con la tolerancia a la sequía (Mendoza *et al*. 2019)

Durante el período de crecimiento rápido las condiciones de alta humedad (80-85%) favorecen una elongación rápida de la caña. En contraste, valores moderados, de 45-65 %, acompañados de una disponibilidad limitada de agua, son beneficiosos durante la fase de maduración (Inman-Bamber y Smith, 2005).

Resutados de la evaluación económica

En este análisis el mejor resultado fue para el cultivar C323-68, donde se obtienen $191602.97 de utilidades seguido de los cultivares C1051-73 y C86-12.

Tabla No.6. Factibilidad económica de los tratamientos evaluados

Cultivares	Ren ($t.ha^{-1}$)	Precio ($.t)	Valor Prod. ($)	Gasto Total ($)	Utilidades ($)
B7274	57.31	2087.00	119605.97	18724.89	100881.08
C86-12	94.25	2087.00	196699.75	18724.89	177974.86
C97-445	62.15	2087.00	129707.05	18724.89	110982.16
C1051-73	95.46	2087.00	199225.02	18724.89	180500.13
C323-68	100.78	2087.00	210327.86	18724.89	191602.97
C90-469	73.85	2087.00	154124.95	18724.89	135400.06
C90-530	63.66	2087.00	132858.42	18724.89	114133.53

La agricultura cañera goza de un alto protagonismo en la producción intensiva, de gran valor en el contexto de la agricultura cubana. Su participación es imprescindible en la respuesta productiva a la demanda que de esos productos derivados se genera, además de proyectarse como una variante productiva de grandes perspectivas para la exportación y otras demandas nacionales (González, 2022).

Conclusiones

La mejor respuesta en el crecimiento y rendimiento en la UBPC “Vidal Megret”, corresponde a los cultivares de caña (*Saccharum officinarum* L.) C323-68, seguido de los cultivares C1051-73 y C86-12 respectivamente.

La calidad de los jugos obtenidos industrialmente mostró sus mejores valores de pureza en el cultivar C90-469 (93.76) seguido de los cultivares C1051-76, C323-68 y C90-445 en las condiciones de la UBPC “Vidal Megret”.

El estudio determinó que el cultivar C323-68 obtuvo mayor ganancia con 191602.97 pesos, seguido de C1051-73 y C86-12 en las condiciones de la UBPC “Vidal Megret”.

Bibliografía

Aguiar, D. A., Rudorff, F. T., & Silva, W. F. (2013). *Monitoramento do modo de colheita de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo-Brasil por meio de imagens de sensores orbitais em dois anos de safra*. http://www.drs.inpe.br/laf/canasat/Monitoramento%20do%20modo%20de%20colheita

ANDEF. (2012). *Defensivos na safra 2011/12*. http://andef.com.br/noticias/noticia.asp?cod=475

Appleby, A. P. (2005). Story of weed control in the United States and Canada—a sequel. *Weed Science, 53*(6), 762–768.

Biswas, B. C. (1986). *Agro-climatología del cultivo de la caña de azúcar*. Comisión de Agro-climatología. HIMAT.

Brasil. (2013). *Clima favorável à produção da cana-de-açúcar*. http://www.sugarcanecrops.com/p/climate/

Camargo, P. N., & Arévalo, R. A. (1992). Agrometeorología. En *Simposio Internacional de Manejo de Malezas. Situación actual y perspectivas, I Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza* (pp. 51–148). Universidad Autónoma Chapingo.

Caseley, J. C. (1996). Herbicidas. En R. Labrada, J. C. Caseley, & C. Parker (Eds.), *Manejo de malezas para países en desarrollo* (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal No. 120, pp. 195–240). FAO.

Castro, O. R. (2010). *La variabilidad solar y su efecto en la caña de azúcar en Guatemala*. http://www.atasa.org/variabilidad-solar-y-su-efecto-en-la-caña-de-azúcar-en-Guatemala

Christoffoleti, P. J. (2008). *Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas* (3.ª ed.). Associação Brasileira de Ação à Resistência de Plantas Daninhas – HRAC-BR.

Cuba. (2012). *Caña de azúcar: Las potencialidades de sus derivados*. http://dcuba.net/rss/azucar-las-potencialidades-de-sus-derivados

Díaz, R. C., Hernández, A. M., Sánchez, A. C., & Barrios, E. J. (2013). Desarrollo inicial de variedades de caña de azúcar en condiciones de sequía. En *Memoria. VIII Reunión Nacional de Innovación Agrícola* (p. 380). Veracruz, México.

Doll, J. D. (1996). Dinámica y complejidad de la competencia de malezas. En R. Labrada, J. C. Caseley, & C. Parker (Eds.), *Manejo de malezas para países en desarrollo* (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal No. 120, pp. 33–39). FAO.

Duke, S. (2012). *Discovery and development of natural product base weed management methods*. http://ars.usda.gov/research/projects/projects.htm?ACCN_NO=422013&fy=2012