

# EL CRECIMIENTO DE CAÑA DE AZÚCAR A LOS SEIS MESES DE EDAD ES AFECTADO POR LA VARIEDAD Y LA SUBUNIDAD DE SUELO EN TABASCO, MÉXICO

## *THE GROWTH OF SUGAR CANE AT SIX MONTHS OF AGE IS AFFECTED BY THE VARIETY AND SOIL SUBUNITY IN TABASCO, MEXICO*

Salgado-Velázquez, Sergio<sup>1</sup>; Lagunes-Espinoza, Luz del Carmen<sup>1\*</sup>; Palma-López, David Jesús<sup>1</sup>; Rincón-Ramírez, Joaquín Alberto<sup>1</sup>; Rodríguez, Francelino Augusto Jr.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Producción Agroalimentaria en el Trópico. Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco-Grupo MASCAÑA. 86500 H. Cárdenas, Tabasco. <sup>2</sup>Centro de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Km. 45, Carretera México-Veracruz, El Batán, Texcoco. 56237 Edo. de México.

E-mail: [lagunes@colpos.mx](mailto:lagunes@colpos.mx)

### Resumen

El rendimiento de la caña de azúcar resulta, además de la variedad, del efecto de diferentes condiciones edáficas, de manejo y climáticas durante las etapas de crecimiento del cultivo. En Tabasco, México la evolución del crecimiento de las principales variedades que ocupan el campo cañero en función de factores abióticos no se ha precisado. Por ello el objetivo fue determinar el crecimiento de las dos principales variedades de caña de azúcar que se cultivan en México (Méx 69-290 y CP 72-2086) durante la fase formativa de la primera soca, en respuesta a dos subunidades de suelo (Vertisol eutricto y Fluvisol eutricto). La altura y el diámetro de la planta, el número de tallos en dos metros lineales, el índice de área foliar (IAF), el índice de reflectancia del dosel (NDVI) y la concentración de pigmentos fotosintéticos fueron mensualmente determinados; a los 3 y 6 meses la biomasa foliar, biomasa de tallos y la biomasa total ( $t\ ha^{-1}$ ). El experimento se realizó en parcelas de productores del área de abastecimiento del Ingenio Santa Rosalía, en Tabasco, México, durante la fase formativa del ciclo soca (abril a octubre de 2018). Los resultados muestran diferencias varietales por subunidad de suelo para las variables evaluadas. CP 72-2086 muestra mayor altura, IAF, y concentración de clorofila a y b en la subunidad Fluvisol eutricto que la Mex 69-290 en las subunidades Vertisol eutricto y Fluvisol eutricto. La mayor producción de biomasa de tallos de la CP 72-2086 se da en suelo Fluvisol eutricto, mientras que la de Méx 69-290 en suelo Vertisol eutricto.

### Abstrac

The sugarcane yield results, in addition to the variety, from the effect of different edaphic, management and climatic conditions during the growth stages of the crop. In Tabasco, Mexico, the evolution of the growth of the main varieties that occupy the Cañero field according to abiotic factors has not been specified. Therefore, the objective was to determine the growth of the two main varieties of sugarcane grown in Mexico (Mex 69-290 and CP 72-2086) during the formative phase of the first soca, in response to two soil subunits (Vertisol Eutric and Fluvisol Eutric). The height and diameter of the plant, the number of stems in two linear meters, the leaf area index (IAF), the canopy reflectance index (NDVI) and the concentration of photosynthetic pigments were determined monthly; at 3 and 6 months foliar biomass, stem biomass and total biomass ( $t\ ha^{-1}$ ). The experiment was carried out in plots of producers in the supply area of Ingenio Santa Rosalía, in Tabasco, Mexico, during the formative phase of the soca cycle (April to October 2018). The results show varietal differences by soil subunit for the evaluated variables. CP 72-2086 shows higher height, IAF, and chlorophyll concentration a and b in the eutrophic Fluvisol subunit than Mex 69-290 in the eutrophic Vertisol and eutrophic Fluvisol subunits. The highest biomass production of stalks of the CP 72-2086 occurs in eutrophic Fluvisol soil, while that of Mex 69-290 in eutric Vertisol soil.

**Palabras clave:** biomasa de tallos, IAF, clorofila, NDVI, caña de azúcar

**Keywords:** stem biomass, LAI, chlorophyll, NDVI, sugarcane

# EL CRECIMIENTO DE CAÑA DE AZÚCAR A LOS SEIS MESES DE EDAD ES AFECTADO POR LA LA VARIEDAD Y SUBUNIDAD DE SUELO EN TABASCO, MÉXICO

Salgado-Velázquez, Sergio<sup>1</sup>; Lagunes-Espinoza, Luz del Carmen<sup>1\*</sup>; Palma-López, David Jesús<sup>1</sup>; Rincón-Ramírez, Joaquin Alberto<sup>1</sup>; Rodríguez, Francelino Augusto Jr.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Producción Agroalimentaria en el Trópico. Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco-Grupo MASCAÑA. 86500 H. Cárdenas, Tabasco. <sup>2</sup>Centro de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Km. 45, Carretera México-Veracruz, El Batán, Texcoco. 56237 Edo. de México.

E-mail: [lagunesc@colpos.mx](mailto:lagunesc@colpos.mx)

## Introducción

El rendimiento de la caña de azúcar resulta, además de la variedad, del efecto de diferentes condiciones edáficas, de manejo y climáticas durante las etapas de crecimiento del cultivo. La respuesta del cultivo a tales efectos puede ser determinada a través de mediciones secuenciales de la acumulación de biomasa, variables biofísicas y agronómicas como el índice de área foliar (LAI) y las tasas de producción de materia verde y seca durante su crecimiento, para pronosticar y planificar las actividades de manejo que se deben realizar en el cultivo (Kumara y Bandara, 2001; Dos Santos *et al.*, 2005; Scarpari *et al.*, 2009; Smit, 2010). En Tabasco, en la región de la Chontalpa, estudios sobre la evolución del crecimiento de las variedades de caña que ocupan el campo cañero de los Ingenios presentes, en respuesta a diferentes factores abióticos, no han sido realizados, por lo que no se cuenta con datos precisos para alimentar modelos de rendimiento. Entre los ingenios presentes en la región está el Ingenio Santa Rosalía, que cuenta con una superficie cultivada de 13,012 ha y un rendimiento promedio de caña de 60 t ha<sup>-1</sup>, levemente inferior a la media nacional de 68.7 t ha<sup>-1</sup> (CAÑEROS, 2017). Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar la respuesta en crecimiento de las variedades Méx 69-290 y CP 72-2086 durante la fase formativa de la primera soca, a suelos Vertisol y Fluvisol en el área de influencia del Ingenio Santa Rosalía, Tabasco.

## Materiales y Métodos

El presente trabajo se realizó en el área de influencia del Ingenio Santa Rosalía de la Chontalpa (ISR), en el ciclo soca de abril-octubre de 2018. En el área se ubicaron parcelas de 1.0 ha de las variedades CP 72-2086 y Méx 69-290 establecidas en suelos Vertisol éútrico y Fluvisol éútrico. Dentro de cada parcela se seleccionaron dos metros lineales para la toma de muestras secuenciales, evitando el efecto de borde. El manejo agronómico aplicado en cada parcela fue el recomendado por el Ingenio, que incluye dosis de fertilización por subunidad de suelo. Las variables evaluadas mensualmente fueron número, altura y diámetro de tallos, Índice de área foliar (IAF), Índice de vegetación de diferencia normalizada (NVDI), y pigmentos fotosintéticos; cada 3 y 6 meses biomasa total, biomasa foliar y biomasa de tallos seca. Los datos fueron sometidos a un experimento factorial bajo un diseño completamente al azar, donde el primer factor fue la variedad y el segundo el tipo de suelo, con cinco repeticiones; y se aplicaron pruebas de medias de Tukey.

## Resultados y Discusión

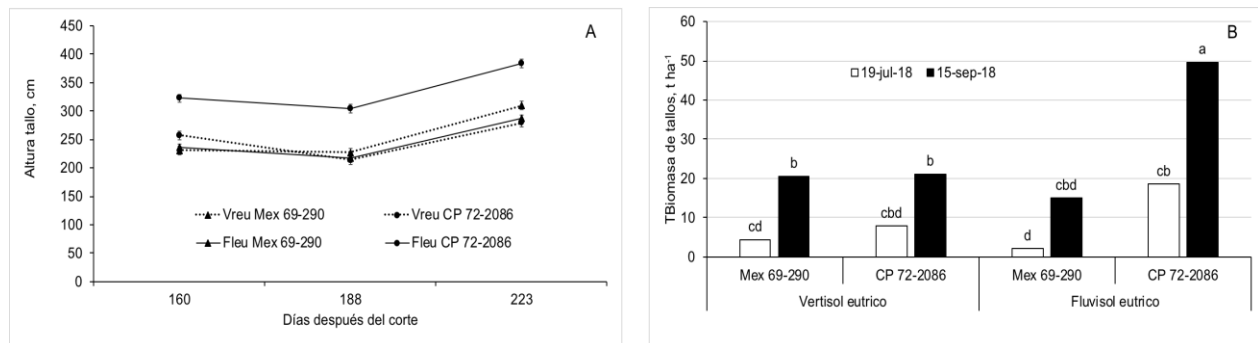
A los seis meses de edad del ciclo soca, el efecto de la variedad, subunidad de suelo, fecha de muestreo y sus interacciones fue significativo para altura del tallo y biomasa de tallos (Cuadro 1). En ambos casos el efecto varietal fue mayor que el efecto de la subunidad de suelo. Sin embargo estos efectos fueron inferiores al de la fecha de muestreo.

**Cuadro 1.** Cuadrado medio del análisis de varianza de variables de crecimiento y acumulación de biomasa de las variedades Méx 69-290 y CP 72-2086 cultivadas en dos tipos de suelos del área de influencia del Ingenio Santa Rosalía, Cárdenas, Tabasco.

Factor de variación	Cuadrado medio				
	Altura tallo, cm	Diámetro tallo, cm	No. tallos	Biomasa tallos, kg ha <sup>-1</sup>	IAF
Variedad (V)	108332***(1)	2.2 NS (1)	432.2* (1)	189x10 <sup>7</sup> ***(1)	17.4*** (1)
Subunidad suelo (SS)	90675***(1)	4.2 NS (1)	7.4 NS (1)	60.8x10 <sup>7</sup> ***(1)	0.03NS (1)
Fecha Muestreo (FM)	118121***(2)	555.9***(2)	389.1***(6)	337x10 <sup>7</sup> ***(1)	72.3*** (6)
V*SS	138960***(1)	314.7**(1)	1485.2***(1)	133x10 <sup>7</sup> ***(1)	2.6** (1)
V*FM	3187*(2)	135.2**(2)	313.1**(6)	14x10 <sup>7</sup> NS(1)	0.9* (6)
SS*FM	218NS(2)	11.5 NS(2)	407.2*** (6)	13x10 <sup>7</sup> NS(1)	1.9 NS (6)
V*SS*FM	5764**(2)	6.9 NS (2)	438.2*** (6)	27x10 <sup>7</sup> NS(1)	3.4*** (6)
Error	989.7(224)	20.7(224)	75.5(112)	4.8x10 <sup>7</sup> (32)	0.35(112)
CV	11.55	16.68	24.19	39.79	17.98

El diámetro de tallos y el número de tallos fueron afectados solo por la fecha de muestreo, y las interacciones variedad\*subunidad de suelo y variedad\*fecha de muestreo para el diámetro y la variedad\*subunidad de suelo\*fecha de muestreo para el número de tallos. El IAF fue afectado por la variedad y la fecha de muestreo, pero no por la subunidad de suelo. Sin embargo se observó significancia para la interacción variedad\*subunidad de suelo, variedad\*fecha de muestreo y variedad\*subunidad de suelo\*fecha de muestreo.

Hasta los seis meses de edad, la variedad CP 72-2086 mostró la mayor altura, y acumulación de biomasa en tallos (Figura 1).



**Figura 1.** Altura (A) y biomasa de tallos (B) de las variedades Méx 69-290 y CP 72-2086 a los seis meses de edad cultivadas en dos tipos de suelos del área de influencia del Ingenio Santa Rosalía, Cárdenas, Tabasco.

En contraste la variedad Méx 69-290, la mayor altura y biomasa de tallos los presentó en suelo Vertisol eutricto. En ambos suelos, el efecto variedad es superior en el IAF y la concentración en pigmentos fotosintéticos para CP 72-2086. El efecto de tipo de suelo puede estar asociado a características físicas del suelo como retención de humedad ya que la disponibilidad de agua del suelo interfiere con la de la planta y con la demanda nutricional (Silva *et al.*, 2017); o de la capacidad de la variedad para absorber los nutrientes (Salgado *et al.*, 2013).

## Conclusiones

A los seis meses de edad, el crecimiento de la primera soca de las variedades en estudio es afectado por la variedad y el tipo de suelo donde se cultivan. El mayor número y acumulación de biomasa en tallos de la CP 72-2086 se da en suelo Fluvisol eútrico, mientras que la de Méx 69-290 en suelo Vertisol eútrico.

**Agradecimiento.** Al proyecto PEI17-5061 Sistema de observación de cultivos, administración y sistemas de análisis de producción (Compass Mexicano), al Ingenio Santa Rosalía de la Chontalpa, y a la Asociación de Cañeros Ingenio Santa Rosalía AC-CNPR, por el apoyo económico y las facilidades para realizar la presente investigación.

## Literatura Citada

- CAÑEROS. 2017. Estadísticas por ingenio. Unión Nacional de Cañeros, A.C: <http://www.caneros.org.mx/> 2017.
- Dos Santos, S. M.; Vieira, R. J.; Camargo, L. R. A. 2005. Growth indices and productivity in sugarcane. *Scientia Agricola* (Piracicaba, Braz.). 62(1): 23-30.
- Kumara, A. D. S., and Bandara, D. C. 2001. Influence of nitrogen application and varietal differences in selected physiological parameters of sugarcane. *Trop. Agric. Res.* 13: 220-230.
- Salgado-García, S.; Lagunes-Espinoza, L. C.; Núñez, E. R.; Ortíz, G. C. F.; Bucio, A. L.; Aranda, I. E. M. 2013. Caña de azúcar: Producción sustentable. Biblioteca básica de Agricultura. Colegio de Postgraduados, México. 523 p.
- Scarpari, M. S.; Beauclair, E. G. F. D. 2009. Physiological model to estimate the maturity of sugarcane. *Scientia Agricola* 66(5): 622-628.
- Silva, V. S. G.; Oliveira, M. W.; Oliveira, D. C.; Oliveira, T. B. A.; Pereira, M. G.; Nogueira, C. H. C. 2017. Nutritional diagnosis of sugarcane varieties in a Yellow Oxisol during three agricultural seasons. *African Journal of Agricultural Research*, 12(1): 50-57.
- Smit, A. 2010. Characterizing the factors that affect germination and emergence in sugarcane. *Proc. S. Afr. Sug. Technol. Ass.* 83: 230 – 234.