

Caracterización climática de la zona norte de Holguín cultivada con caña de azúcar

Adrián Serrano-Gutiérrez^{1*}, George Martín-Gutiérrez¹, Yakelín Cobo-Vidal¹, Carlos Lamelas-Felipe², Manuel Luciano Vidal-Díaz² y Salvador García-Guerra²

1. Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín. Carretera Mayarí-Holguín, Guaro s/n, Holguín, Cuba.

*adrian.serrano@inicahl.azcuba.cu

2. Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA). Carretera CUJAE km 1½, Boyeros, La Habana, Cuba.

RESUMEN

El trabajo se desarrolló con los datos climáticos de la Estación Agrometeorológica de Guaro (coordenada 609.400 Norte y 223.700 Este) y la lluvia de los pluviómetros que posee el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) en la zona de estudio, con registros de 22 años. Los registros permitieron caracterizar el clima de la zona norte de Holguín, cultivada con caña de azúcar (precipitaciones, evaporación, temperatura máxima, temperatura mínima, humedad relativa, velocidad del viento y evapotranspiración). La evaporación supera las precipitaciones de enero a octubre, por lo que existe un déficit de agua durante gran parte del año. El mayor valor de evapotranspiración ocurre en el mes de julio. Las precipitaciones con un intervalo entre 50 y 75 % de probabilidad confirman que son insuficientes para la exigencia del cultivo. Las demás variables climáticas manifiestan un comportamiento favorable para el desarrollo del cultivo. Los valores de velocidad del viento no tienen influencia negativa, en cuanto a daños mecánicos, aunque esta afecta la evapotranspiración del cultivo.

Palabras clave: variables climáticas, evapotranspiración, caña de azúcar.

ABSTRACT

The work was developed with the climatic data of the Guaro Agrometeorological Station (coordinates 609,400 North and 223,700 East) and the rainfall from the rain gauges that the National Institute of Hydraulic Resources (INRH) has in the study area with records of 22 years. The records made it possible to characterize the climate of the northern area of Holguín cultivated with sugar cane (rainfall, evaporation, maximum temperature, minimum temperature, relative humidity, wind speed and evapotranspiration). Evaporation exceeds rainfall from January to October, so there is a water deficit for much of the year. The highest evapotranspiration value occurs in the month of July. The precipitations with an interval between 50 and 75 % of probability confirm that they are insufficient for the demand of the crop. The other climatic variables show a favorable behavior for the development of the crop. The wind speed values do not have a negative influence in terms of mechanical damage, although this affects the evapotranspiration of cultivation.

Key words: climatic variables, evapotranspiration, sugar cane.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de las variables climáticas y la evapotranspiración en zonas cultivadas con caña de azúcar, es esencial para un manejo adecuado de este cultivo, estas permiten ajustar la norma y los intervalos de aplicación del agua a este cultivo en sistemas de riego. De igual forma estas variables

permiten hacer un uso racional del agua y la energía, minimizando el desperdicio de ambos recursos y la contaminación del medio ambiente. La evapotranspiración es el elemento más importante del balance hídrico, ya que toda el agua consumida en este proceso debe reponerse a través del riego, en caso de que la lluvia no supla toda la demanda del cultivo. El déficit en los acumulados anuales de lluvias se caracteriza por una disminución del 10 %, que se concentra en los meses del período húmedo mayo-octubre, y obliga a usar técnicas de riego ahorradoras de agua y de energía, para mitigar los efectos del cambio climático sobre la agricultura, según refiere Lapinel *et al.* (1). El objetivo del trabajo es caracterizar el clima de la zona norte del Holguín, cultivada con caña de azúcar.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló con las bases de datos climáticos de los últimos 22 años de la Estación Agrometeorológica de Guaro (ubicada en la coordenada 609.400 Norte y 223.700 Este) y la lluvia de la red de pluviómetros que posee el INRH, en la zona (28 pluviómetros), que determinó en el año entre un 50 y 75 % de probabilidad, este último como año medio seco. Las variables climáticas (temperatura máxima, mínima, humedad relativa y velocidad del viento) se utilizaron para calcular la evapotranspiración mensual. La evapotranspiración mensual (método de Penman-Monteith) se determinó utilizando el software CROPWAT 8.0 desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), además se valoraron las exigencias del cultivo con estas variables del clima.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se observa el comportamiento de la lluvia y la evaporación asociada a la Estación Agrometeorológica de Guaro, se puede apreciar que existe un déficit de humedad durante una gran parte del año, solo desde la segunda quincena de septiembre hasta principio de noviembre las precipitaciones superan la evaporación, lo que indica que es necesario suministrarle agua al cultivo de la caña de azúcar prácticamente durante todo el año, estos resultados se corresponden con los de Pérez *et al.* (2), quienes definieron que el comportamiento del clima es más árido en la región oriental del país.

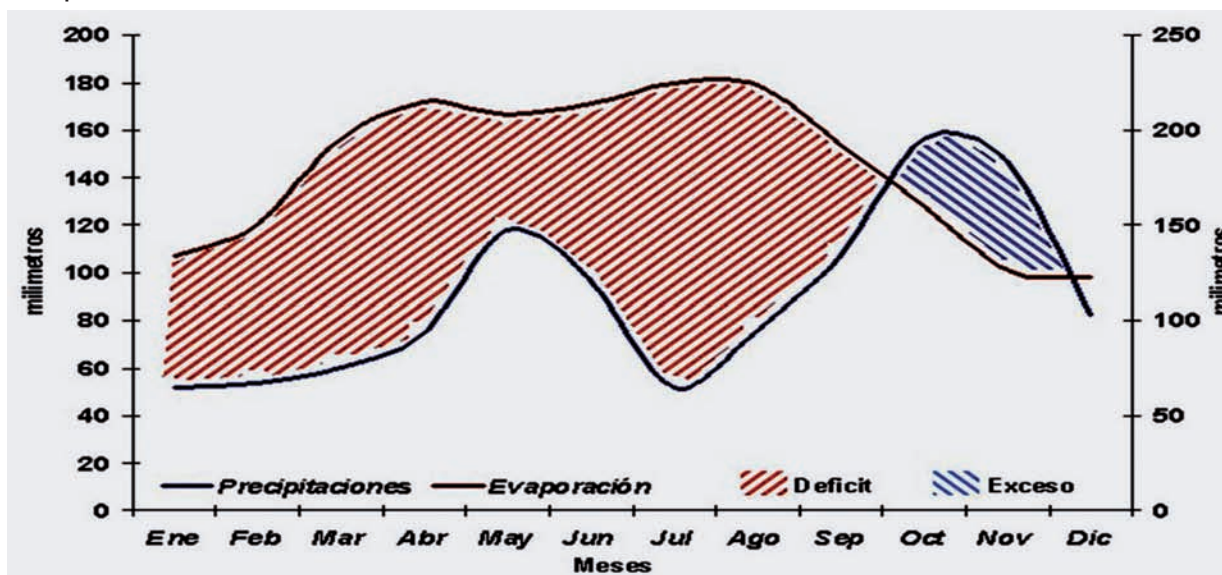


Figura 1. Comportamiento de la evaporación y las precipitaciones asociadas a la Estación Meteorológica de Guaro.

En la figura 2 se aprecia el comportamiento de la evapotranspiración promedio mensual, los valores más altos se encuentran entre los meses de abril y septiembre; se observan los picos más elevados en los meses de julio y agosto, que coincide con los meses de mayor temperatura. Resultados similares obtuvieron Avalos *et al.* (3), quienes reportaron los valores más altos de evapotranspiración durante este periodo. También Hernández (4), logró resultados similares en estudios realizados para determinar la evapotranspiración de la caña de azúcar en el Valle de Guantánamo, en condiciones de bajo nivel pluviométrico.

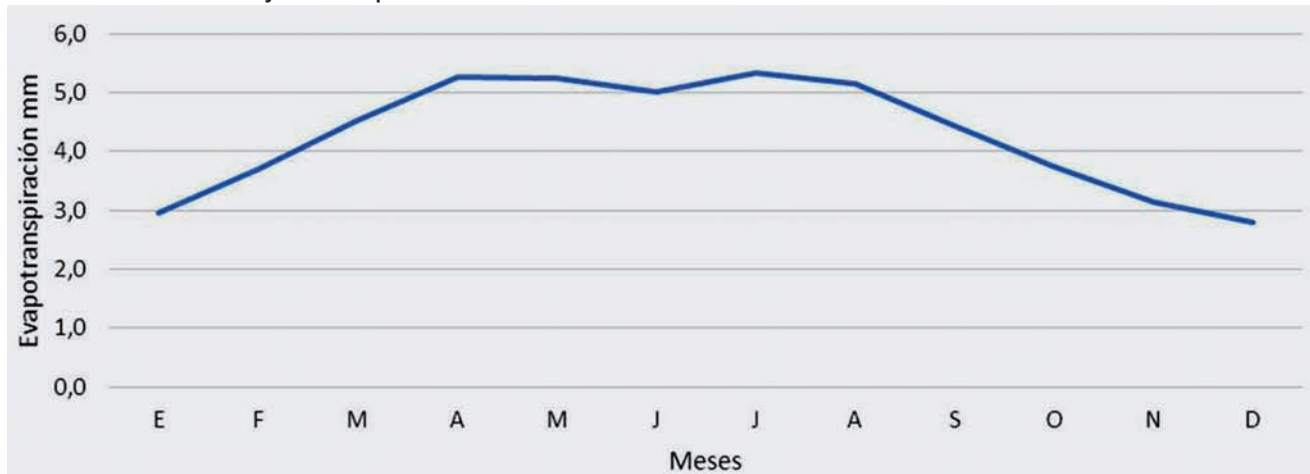


Figura 2. Evapotranspiración promedio mensual para la zona norte de Holguín.

La figura 3 muestra la probabilidad real y teórica de la lluvia anual, se observa que el año del 75 % de probabilidad se encuentra alrededor de los 863 mm anuales, sobre la base de estos valores se realizan los planes de riego para un año medio seco; además, se determinaron los valores del 50 % de probabilidad de ocurrencia de las precipitaciones, que se encuentra cercano de los 989 mm anuales, este valor indica que existe un 50 % de probabilidad de que ocurran precipitaciones cercanas a este valor. Después de hacer un análisis detallado de la figura 3, ambos valores están por debajo de los 1000 mm anuales, indica que aún están muy por debajo de las necesidades del cultivo. Estos resultados se corresponden con los obtenidos por Pérez *et al.* (2), quienes demostraron que en la zona oriental del país el clima, en su conjunto, es más árido que en el occidente, en correspondencia con lo planteado por Pérez *et al.* (5),

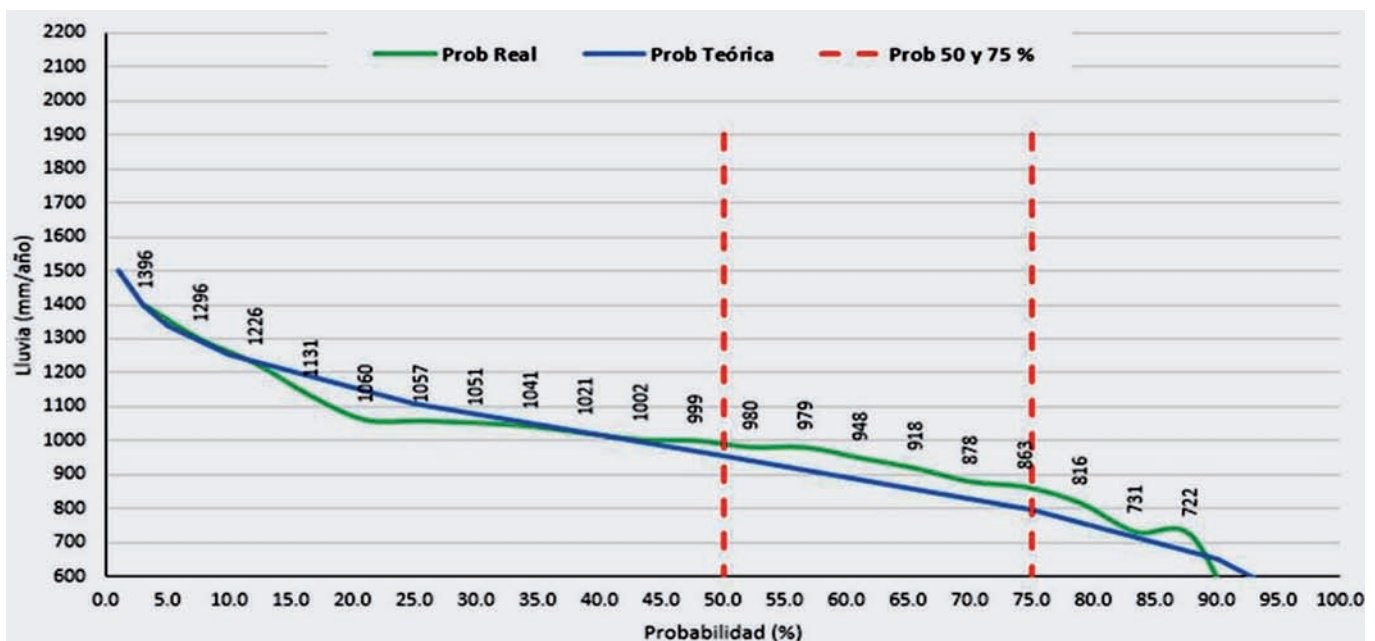


Figura 3. Probabilidad real y teórica de la lluvia anual.

quienes obtuvieron valores similares. Otros autores, al categorizar la ocurrencia de las precipitaciones en el periodo evaluado, definieron que estas clasifican en la categoría de inadecuadas y muy bajas, de acuerdo con las exigencias del cultivo, así lo plantea Inojosa *et al.* (6), que coincide con la clasificación presentada por Herrero (7), quien las definió, según su cantidad, como pobres.

En la figura 4 se representa el comportamiento de la temperatura máxima y mínima. La temperatura máxima se encuentra entre los 28.1 y 33.3 °C, valores que se corresponden con los meses enero y agosto, respectivamente; la temperatura mínima se encuentra entre valores de 18.4 y 22.9 °C, y coincide con los meses de enero y agosto, respectivamente; el promedio de la temperatura anual es de 25.9 °C, que se encuentra en el rango óptimo para la brotación de las yemas y el desarrollo del cultivo de la caña de azúcar. Resultados similares reportaron Cassalett *et al.* (8) y Liu *et al.* (9), quienes confirmaron rangos de temperaturas óptimas para el cultivo entre los 26 y 30 °C. Otros autores demostraron la estrecha y directa relación de esta variable del clima con la emergencia final y con las tasas medias de emergencia de elongación de los tallos primarios y de aparición de hojas verdes liguladas (10).

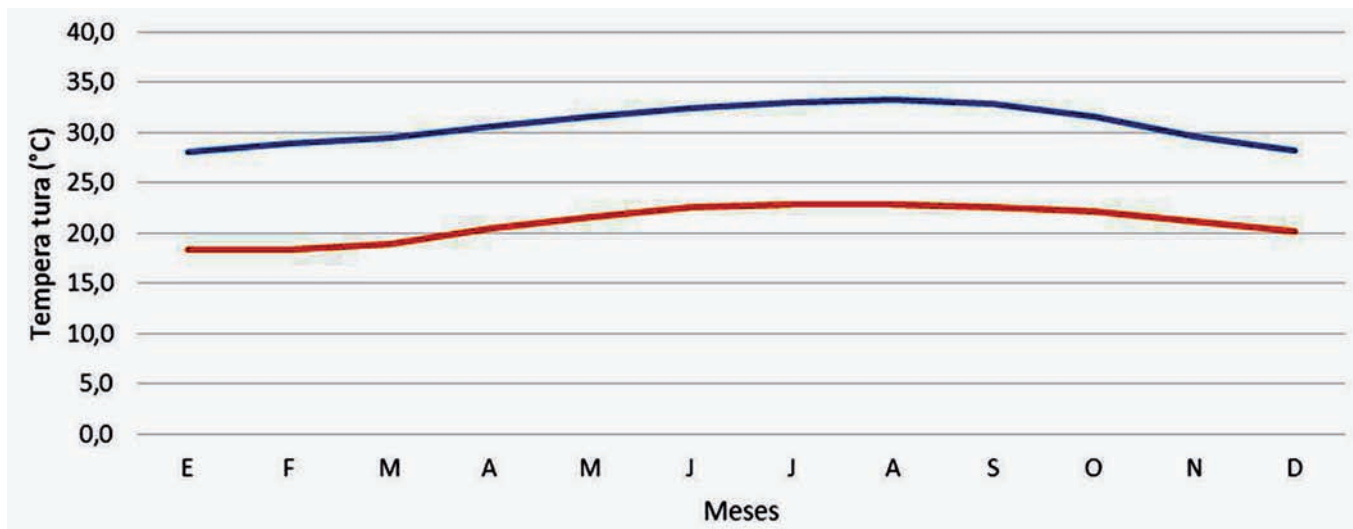


Figura 4. Comportamiento de las temperaturas máximas y mínimas.

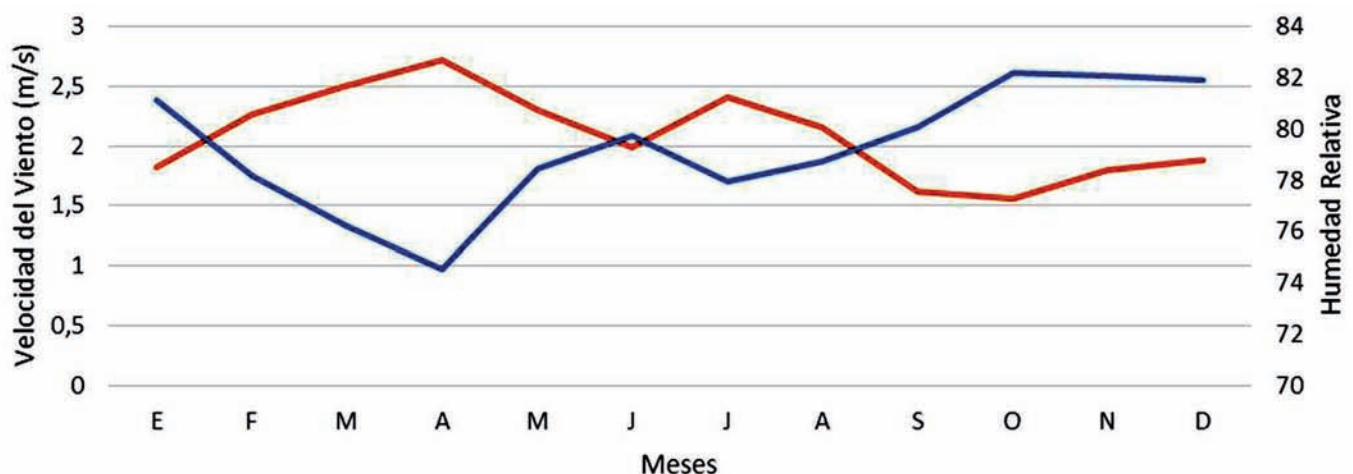


Figura 5. Comportamiento de la humedad relativa y la velocidad del viento.

Los valores de humedad relativa tienen un comportamiento variable durante todo el año, los mayores porcentajes se encuentran entre los meses de septiembre a enero y, los más bajos, en los meses de marzo a mayo y el promedio anual es de 79.2 %, indica que la humedad relativa es alta durante todo el año, lo cual es propicio para el crecimiento vegetativo del cultivo de la caña de azúcar. La velocidad del viento presenta sus mayores valores entre los meses de marzo y mayo y

en el mes de julio; y los menores se encuentran entre los meses de septiembre a enero con una media anual de 2.1 m.s^{-1} , estos valores no afectan, de forma general, los tallos, las cepas o las hojas de este cultivo, pero sí incide en el comportamiento de la evapotranspiración, ya que a medida que aumenta la velocidad del viento también aumenta la evapotranspiración.

CONCLUSIONES

1. La evaporación supera las precipitaciones entre los meses de enero a octubre, por lo que existe un déficit de agua durante gran parte del año.
2. El mes de mayor evapotranspiración para la caña de azúcar es el mes de julio y las precipitaciones entre el 50 y 75 % de probabilidad confirman que son insuficientes para la exigencia del cultivo.
3. Las variables climáticas (temperatura máxima, mínima, humedad relativa) manifiestan un comportamiento favorable para el desarrollo del cultivo en la zona y los valores de velocidad del viento no tienen influencia negativa para el cultivo, en cuanto a daños mecánicos, aunque esta afecta su evapotranspiración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lapinel, B; Cutre, V. y Fonseca, C. 2010. ¿Se humedecerá la sequía? Granma (Cu), junio 12:8. ISSN: 0864-0424.
2. Pérez, L. J., Cuellar, A., De León, M., Santana, S., Fonseca, A., Pérez, I. M. 2004. Caña de azúcar: Captación, conservación y manejo del agua y la humedad del suelo. Cuba & Caña. Boletín especial No.1. p. 43.
3. Avalos, J y J. Pacheco (2012). Programación del riego de la caña de azúcar en la provincia de Villa Clara, Cuba. Revista Ciencia y Técnica Agropecuaria, vol. 21, No 4, pp, 61-66. ISSN-1010-2760.
4. Hernández, I. 2007. Requerimientos hídricos para la caña de azúcar en las condiciones de bajo nivel pluviométrico. Cuba Caña No 3.p: 3 – 11
5. Pérez, D. Y., Herrera, P. J. & González, R. F. (2016). Estimación de los requerimientos de agua del sorgo (*Sorghum vulgare* L. Monech) en la región Los Palacios en Cuba. [Versión electrónica], Revista Ingeniería Agrícola, 6 (4), pp. 3-10, ISSN-2227-8761.
6. Inojosa, L., Menéndez, A., Angarica, E & R, Más. 2005. Preselección de áreas agrícolas destinadas al cultivo de la caña de azúcar para la producción de etanol combustible. Edo Zulia, Venezuela, 521 pp.
7. Herrero, M. (1985). Clasificación del régimen de lluvia anual según su cantidad en las zonas cañeras de Cuba.
8. Cassalett Dávila, C.; J. Torres Aguas y C. I. Echeverri. 1995. El cultivo de la caña de azúcar en la zona azucarera de Colombia. CENICAÑA, Cali, Colombia.
9. Liu, D. L.; G. Kingston and T. A. Bull. 1998. A new technique for determining the thermal parameters of phonological development in sugarcane, including suboptimum and supra-optimum temperature regimes. Agricultural and Forest Meteorology 90 (1998): 119-139.
10. Romero, R. E., Tonatto, J., Scandaliaris, J., Digonzelli, P y Leggio, N. M (2010). Efectos de la temperatura en la emergencia y el crecimiento inicial de caña planta y primera soca, variedad TUCCP 77-42. [Versión electrónica] Revista Industrial y Agrícola de Tucumán Tomo 87 (1), pp. 7-14, ISSN 0370-5404.