

**CORRELACIONES CLIMÁTICAS EN LAS VARIABLES PRODUCTIVAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN CENTRAL PROGRESO, S.A DE C.V.**

**CLIMATIC CORRELATIONS BETWEEN PRODUCTIVE VARIABLES OF SUGAR CANE IN CENTRAL PROGRESO, S.A DE C.V.**

Juan José Vásquez Condado

quimicojj@hotmail.com

**RESUMEN**

Es un hecho la correlación que existe entre el clima y la producción de caña, tanto es así, que el productor de manera empírica rige sus actividades productivas con el comportamiento climático, sobre todo con la presencia de lluvia; sin embargo, el cambio climático en los últimos años ha ocasionado que sea cada vez menos predecible el clima y como consecuencia la producción de caña de azúcar.

Para la zafra 2018-2019 el comportamiento del clima en la zona de abastecimiento del ingenio Central Progreso presentó una variabilidad climática que influyó en todo el ciclo productivo de la caña. Por una parte se presentaron lluvias importantes en los meses de marzo y abril que aseguraron el macollamiento de la cepa, y por otra, los meses de mayo a septiembre presentaron lluvias sensiblemente menores que el promedio de 32 años, esto tuvo un impacto en el crecimiento del cultivo que influyó en la estimación que realizó el departamento de campo que proyectó un rendimiento con menos de 7 toneladas con respecto a la zafra 2017-2018.

Para la etapa de madurez también se presentó una precipitación inusual en el mes de octubre asociada a la escasa floración y las altas temperaturas de los meses de noviembre a enero influyeron para que la caña continuara desarrollándose que condujo a una recuperación del rendimiento que terminó en 58.6 toneladas por hectárea, más de 5 toneladas de lo estimado.

El presente trabajo presenta el análisis de las variables climáticas que incidieron en la producción de caña y azúcar en la zafra 2018-2019

Para la realización de este estudio se apoyó en las estadísticas agroclimáticas y datos pluviométricos en la zona de abasto así como los rendimientos en campo.

Palabra clave: macollamiento, cambio climático, correlación.

## **CLIMATIC CORRELATIONS BETWEEN PRODUCTIVE VARIABLES OF SUGAR CANE IN CENTRAL PROGRESO, S.A DE C.V.**

Juan José Vázquez Condado

quimicojj@hotmail.com

### **SUMMARY**

The correlation that exists between the weather and the sugarcane production is a fact, so much so, that the sugarcane producers rule their activities of production according to the climatic behavior, particularly with the presence of rain; however, climatic change in recent years has caused the climate to become less predictable which results in a less predictable sugar cane production.

For the 2018-2019 harvest, the climate behavior in the supply zone of the sugar mill Central Progreso presented a climatic variability that influenced the entire production cycle of sugarcane. On one hand, it rained significantly on March and April which ensured the tillering of the stock; and on the other hand, from May to September the rainfall was significantly lower than the average of 32 years, this had an impact on the growth of the crop, this influenced the estimate made by the field department that projected a yield of less than 7 tons in comparison to the 2017-2018 harvest.

There was an unusual rainfall in the maturity stage of the sugarcane which occurred on October, this was associated with scarce flowering and the high temperatures from November to January. This last factor influenced the cane to continue its development which led to a recovery of the yield that ended in 58.6 tons per hectare, more than five tons of what was estimated.

The present work presents the analysis of the climatic variables that affected the production of sugarcane and sugar in the 2018-2019 harvest

The agroclimatic statistics, the rainfall data in the supply area, as well as field yields data were used to support this analysis.

Keywords: tillering, climatic change, correlation,

### **INTRODUCCION.**

La zafra 2018-2019 representó un ejemplo irrefutable del cambio climático en la producción de caña y este cambio ocasionó que la estimación de la producción de caña en campo en las diferentes zonas de abastecimiento del ingenio Central Progreso presentaran variaciones que oscilaron entre 4 % al 17 % por arriba de lo estimado con una variación final del 9.8 %, este comportamiento impredecible de clima se está haciendo cada vez más común, ya que en el ciclo 2015-2016 también se presentaron lluvias y temperaturas atípicas que dieron como resultado una variación del 9.6 % en el rendimiento cosechado con respecto al estimado.

Este comportamiento se pudo observar en 37 de los ingenios del país que presentaron variaciones hacia la alza según el reporte final de producción de caña y azúcar (CONADESUCA, 25 de Julio de 2019) registrándose una variación del 7.5 % con respecto al primer estimado de producción.

Estas variaciones de la estimación ponen en riesgo los planes y metas de producción ya que representan desvíos o incumplimiento que impactan en los presupuestos, flujo económico y metas de producción del ingenio.

El presente trabajo presenta el análisis de las variables climáticas que incidieron en la producción de caña y azúcar en la zafra 2018-2019 que por su peso específico en la producción es necesario conocer para determinar estrategias de manejo del cultivo.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El ingenio Central Progreso está ubicado en la zona cañera del Alto Papaloapan, en la vertiente de la Sierra Madre Oriental, dentro de los municipios Paso del Macho, Camarón de Tejeda, Zentla, Tepatlaxco, Soledad de Doblado, Manlio Fabio Altamirano, Cotaxtla y Carrillo Puerto. Limita al Oeste por la Sierra de Atoyac y se extiende al Noreste y Sur hacia la llanura costera, a una altitud de 300 a 650 m.s.n.m. en las coordenadas de 18° 50' de Latitud norte y 96° 43' de longitud oeste.

El clima que prevalece en la región es cálido y semicálido, con temperatura media anual de 22 a 26 °C con rangos de lluvia de 1,000 a 2,000 mm.

De la zona de abastecimiento el 20 % se ubica en la zona húmeda con una precipitación de 1,300 a 1,800 mm el 25 % en zona de transición con una precipitación media anual de 1,100 a 1,300 mm y el 55 % en zona seca con precipitaciones de 800 a 1,100 mm.

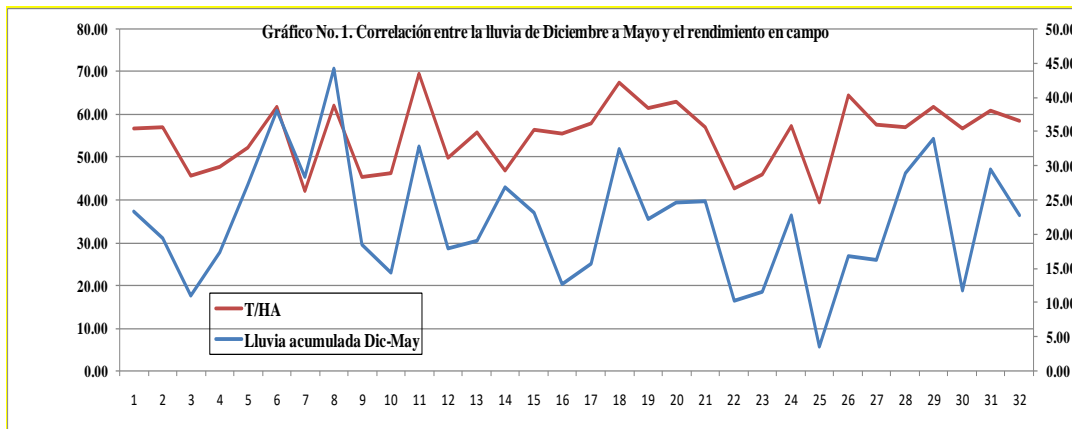
La superficie cosechada en la zafra 2018-2019 fue de 13,870 Ha la superficie con riego total y de auxilio se aplicó en el 25 % de la superficie.

Para la realización de este estudio se apoyó en las estadísticas agroclimáticas y datos pluviométricos en la zona de abasto así como los rendimientos agrícolas históricos en campo para generar los gráficos y ecuaciones de correlación.

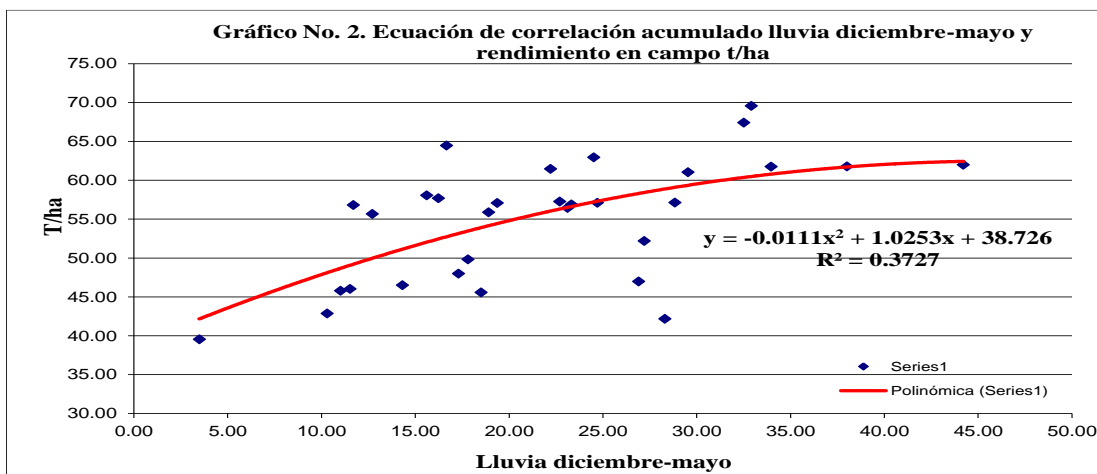
Se consideraron los datos de crecimiento en campo por parte del equipo de supervisión y de laboratorio de campo para los gráficos de dinámica de crecimiento de la caña.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

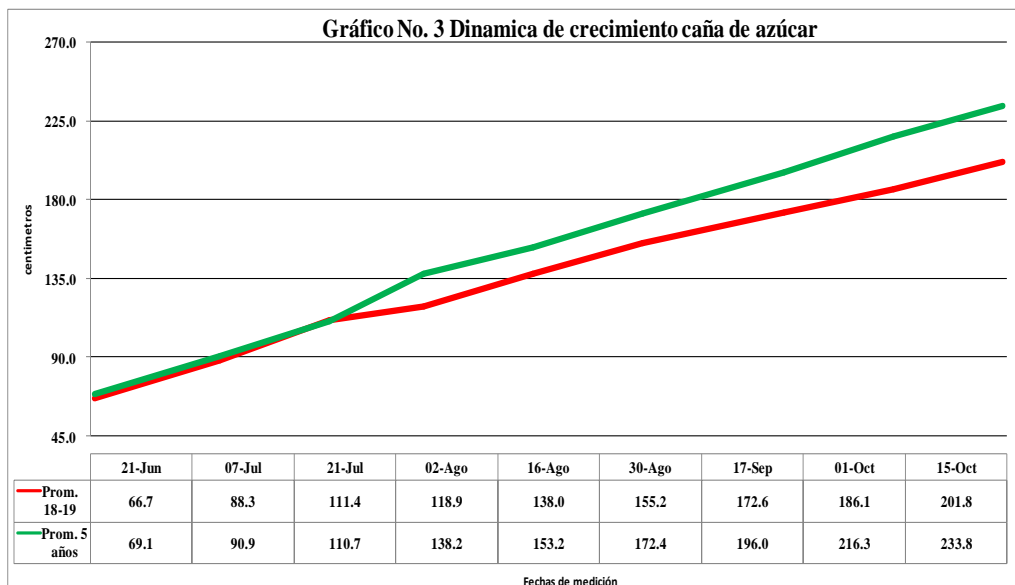
La lluvia es una de las variables ambientales que impacta la producción de caña, la cantidad y distribución determinan en buena medida el comportamiento de la producción; para Central Progreso la lluvia que se presenta en el periodo de Diciembre a Mayo impacta en el rendimiento ya que se asegura la permanencia de la cepa que en casos extremos de sequía se muere cepa y se retrasa su crecimiento; en el gráfico No.1 se puede observar esta correlación que existe entre la lluvia de diciembre a mayo y el rendimiento en campo.



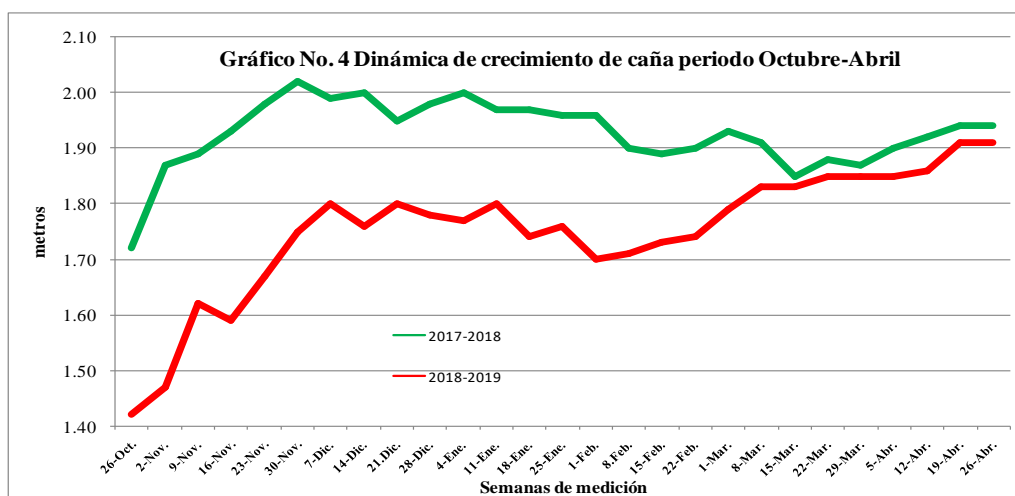
Bajo este contexto, se determinó una ecuación de correlación entre la lluvia de diciembre a mayo y los rendimientos obteniéndose una ecuación de correlación que se presenta en el gráfico No. 2 obteniéndose un valor de  $R = 0.37$  considerando el valor poco confiable para ser utilizado en la predicción de la producción de la zafra 2018-2019 ya que arrojaba un valor de 56.31 t/ha por arriba en más de 3 t/ha de acuerdo al estimado de campo.



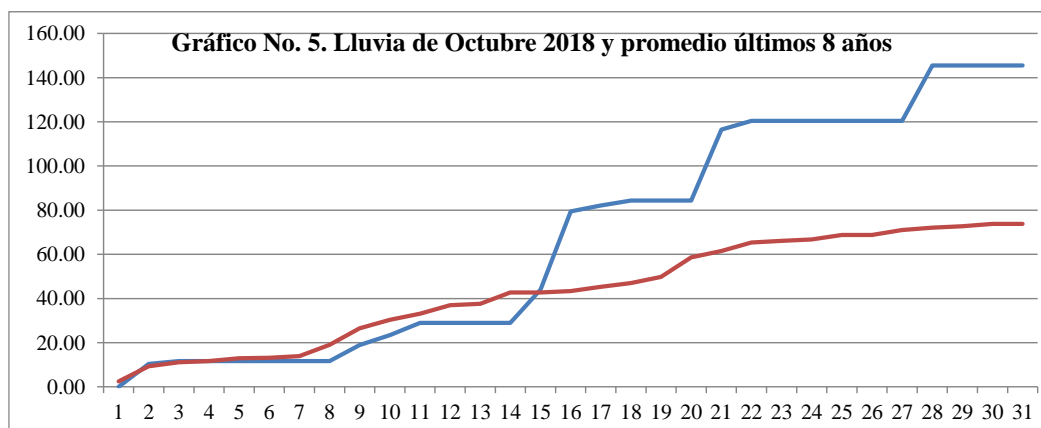
Otro elemento que impacto en la producción fue la presencia de una canícula, que para el ciclo de cosecha se presentó con poca precipitación y tuvo su impacto en el crecimiento de la caña en aproximadamente 20 centímetros menos que el promedio de crecimiento de 5 años, como se observa en el gráfico No.3 esto influyo para que en Julio y Agosto se ajustara la proyección por parte del equipo de supervisión de campo a tener menos caña en campo.



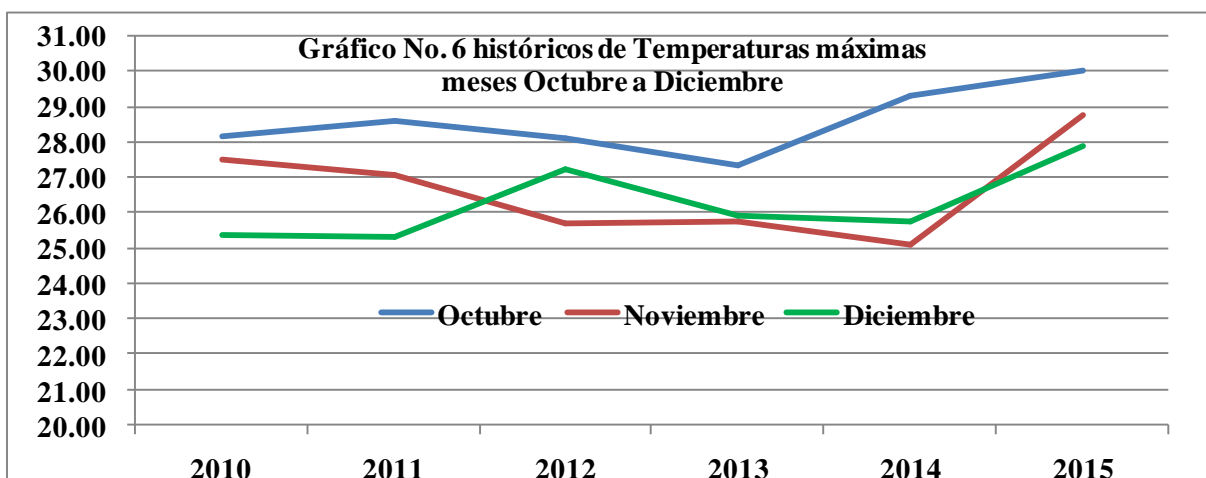
Sin embargo, en las mediciones que se realizan en laboratorio de campo durante el periodo de Octubre a Abril se pudo observar que los crecimientos del ciclo 2018-2019 alcanzaron en crecimiento a los del ciclo 2017-2018 a pesar que iniciaron con menos de 30 centímetros de crecimiento, el gráfico No. 4 demuestra claramente como la caña presentó mayor tasa de crecimiento en este ciclo que en el anterior.



Por otra parte la lluvia de Octubre estuvo en valores de 145.5 mm, siendo este año el Octubre más lluvioso en 8 años, este comportamiento climático provocó que se tuviera presencia de humedad residual en el último ciclo del cultivo alargando el periodo de crecimiento y retrasando el periodo de madurez de la caña. En el gráfico No. 5 se presenta el comportamiento de la lluvia de Octubre de 2018 comparado con el promedio de 8 años.



La temperatura tuvo un papel muy importante en el comportamiento de los estimados de producción en la mayor parte del país ya que las temperaturas máximas en los meses Octubre a Diciembre han ido en incremento pudiéndose observar que se tienen antecedentes históricos que indican que las temperaturas han tenido incrementos hasta de 2 °C en el ciclo 2015 por lo que esta tendencia parece ser una constante del cambio climático en las zonas cañeras.



Poco se sabe del impacto de la floración en el incremento de la producción ya que no se ha demostrado que estén correlacionadas la baja o escasa floración con el rendimiento en campo; sin embargo, se tiene la percepción que la caña que no florea tiene la capacidad de ganar peso y concentrar sólidos en los últimos canutos. En la tabla No. 1 se presentan las estadísticas con sus respectivos rendimientos en campo.

**Tabla No. 1 Históricos de floración zona de abastecimiento Central Progreso.**

Zafra	Floración (%)	T/Ha
2009-2010	37.42	46.05
2010-2011	85.32	57.29
2011-2012	66.67	39.55
2012-2013	71.31	64.49
2013-2014	70.56	57.71
2014-2015	60.64	57.08
2015-2016	60.77	61.78
2016-2017	70.36	56.82
2017-2018	66.04	61.05
2018-2019	53.00	58.65

## CONCLUSIONES.

La Organización Internacional del azúcar en su informe “Cambio climático y cultivos azucareros” realizado en 2013 reporta que las lluvias tendrán un impacto en la producción de caña básicamente por eventos de ciclones y sequías como respuesta al fenómeno del niño, con respecto a la temperatura el mismo informe presenta estadísticas de incremento de la temperatura media en casi un grado centígrado.

Para el caso de Central Progreso, se confirma la influencia de la lluvia y la temperatura como los componentes principales en el rendimiento de la zafra 2018-2019, siendo la lluvia, sobre todo la de Octubre, y el incremento de la temperatura máxima en el orden de 2 °C en la última etapa del cultivo las que influyeron en el incremento de la producción en campo originando que la perspectiva de producción del departamento de campo quedara por debajo de lo real cosechado en el orden del 9.8 %, valor que impacta en los programas y metas de producción.

Se debe replantear y revisar y en su caso actualizar las herramientas con que se cuenta para realizar los estimados de producción que considere la realidad del cambio climático y adapte los paquetes tecnológicos bajo esta nueva perspectiva.

## **RECOMENDACIONES.**

Está comprobado la importancia que tiene el conocimiento de los factores climáticos en la producción de caña de azúcar, sin embargo, desde el mes de Mayo de 2016 las estaciones meteorológicas han dejado de generar información y sin el mantenimiento requerido están destinadas al deterioro y pérdida; es importante que el gobierno retome y active este importante servicio para la agro industria azucarera.

También es importante que el departamento de campo cuente con profesionales en la estadística e informática a fin de aprovechar la gran cantidad de datos que se generan en un ingenio azucarero.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.**

1.- Aguilar R., N; Debernardi M. L.. Efecto de la floración en la calidad agroindustrial de la variedad de caña de azúcar CP 72-2086 en México. 2005, 3-4

2.-<https://www.gob.mx/conadesuca/articulos/reporte-final-de-produccion-de-cana-y-azucar-de-la-zafra-2018-19>

3.- Organización Internacional del azúcar. Cambio climático y cultivos azucareros. 2013. 46-48

1.- Vásquez, C.J.J Datos departamento técnico.