

RESPUESTA DE LA CAÑA DE AZUCAR A LA FERTILIZACION CON POTASIO EN PLANTILLA EN SUELOS ANDISOLES, ENTISOLES Y MOLISOLES DE LA REGION CAÑERA DE GUATEMALA
Ovidio Pérez y Mario Melgar*



La región cañera Guatemalteca esta situada en el sur, abarcando desde la parte baja de la cadena volcánica (zona alta y media) hasta los valles de la costa del océano Pacífico (zona baja). Esta región tiene diversidad de condiciones climáticas y edafológicas. En los estratos altos y medios de la zona predominan suelos Andisoles con alta precipitación pluvial y suelos arenosos, en donde los contenidos de potasio (K) son bajos. En tanto en los suelos aluviales de la zona baja los niveles de K son adecuados.

Los programas de fertilización en caña de azúcar en la mayoría de los ingenios azucareros de Guatemala no consideran al K en las formulaciones que usan actualmente, a pesar de que este nutriente es extraído en grandes cantidades por el cultivo (de hecho es utilizado en mayores cantidades que el nitrógeno).

Resultados preliminares del estudio exploratorio de NPK (Pérez O. y Melgar M., 1998) evidenciaron leves pero consistentes respuestas del cultivo a las aplicaciones de K en suelos Andisoles con bajos niveles de este elemento en el suelo, sin embargo dichos experimentos se caracterizaron por el uso de niveles relativamente bajos de nitrógeno (N) y fósforo (P) en la fertilización base.

Estudios recientes a nivel semicomercial realizados por algunos ingenios azucareros han evaluado formulaciones con altas dosis de N,P y K y estos han tenido resultados promisorios en la producción de azúcar por área en algunos suelos.

Este estudio pretende obtener más información con relación a la magnitud de las respuestas esperadas en suelos con distintos niveles de K,

cuando los otros nutrientes se encuentran en cantidad suficiente. Los objetivos específicos fueron: 1) determinar el efecto y los niveles óptimos de aplicación de K en la producción de caña de azúcar en suelos con diferentes niveles de K; 2) determinar el efecto de la interacción N x K en la producción de caña de azúcar; 3) determinar el nivel crítico de respuesta de K en estos suelos.

La investigación fue conducida por espacio de un año por el Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar (CENGICAÑA), en las plantaciones de cinco ingenios azucareros: "La Unión" (finca Cristobal), "Palo Gordo" (finca Manacales), "Magdalena" (finca Santa Rita), "Tierra Buena" (finca Puyumate), y "El Baúl" (finca Las Delicias). En las cuatro primeras localidades se sembró la variedad de caña CP 722086 y en la quinta se utilizó la variedad Mex 69290 (recomendada por la altitud).

Las características de los suelos en donde se instalaron los experimentos se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Características principales de los sitios y propiedades de los suelos utilizados en el estudio.

Ingenio	Zona altitudinal	Suelo	pH	% MO	ppm K	Textura
Magdalena	Baja	Entisol	6.4	1.99	82	Franco arenoso
El Baúl	Alta	Andisol	5.9	3.38	86	Arena franca
La Unión	Media	Andisol	6.1	3.96	102	Franco arenoso
Palo Gordo	Media	Andisol	5.4	5.42	141	Franco arenoso
Tierra Buena	Baja	Mollisol	6.5	4.34	203	Franco arenoso

Se evaluaron siete tratamientos (0, 40, 80, 120, 160, 200 y 240 kg K₂O/ha) con cuatro repeticiones. A todos los tratamientos se les aplicaron 150 kg N/ha y 120 kg P₂O₅. Todo el P, la mitad del K y 30 kg N/ha se aplicaron en el fondo del surco al momento de la siembra. El potasio y N restante se aplicaron en banda e incorporado, 60 días después de la siembra.



Decoloración roja en la parte superior de la nervadura central es característica de la deficiencia de K.

Cuando la deficiencia de K es moderada las hojas jóvenes permanecen verde oscuras y aracterística de la deficiencia de K.

En tres de los sitios (El Baúl, La Unión y Tierra Buena) se incluyeron adicionalmente dos dosis de N (50 y 100 kg/ha) que se combinaron con 0 y 120 kg de K₂O/ha, con la finalidad de evaluar la interacción N x K.

Efecto del potasio en el rendimiento de caña de azúcar y rendimiento de azúcar

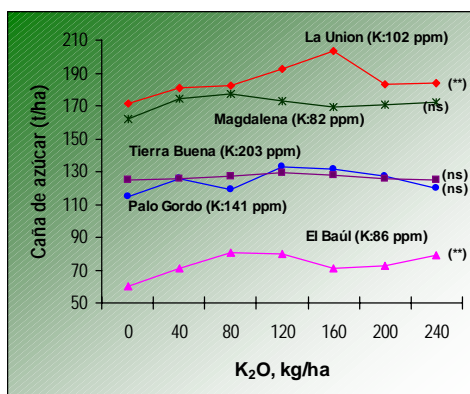
En la tabla 2 se presenta el efecto del K sobre los rendimientos de caña y de azúcar, así como la pureza del jugo. El rendimiento promedio de caña de azúcar y rendimiento de azúcar varió mucho de lugar a lugar (figura 1). En el Baúl y la Unión, donde el contenido de K en el suelo era 86 y 102 ppm respectivamente, las aplicaciones de K incrementaron significativamente los rendimientos de caña, los de azúcar y la pureza del jugo obtenido. En Magdalena, a pesar de tener un contenido de 82 ppm de K en el suelo no hubo respuesta significativa en rendimiento de caña, pero sí la hubo en rendimiento de azúcar. En Palo Gordo y Tierra Buena con un contenido de K de 141 y 203 ppm respectivamente no se encontraron efectos a las aplicaciones de K en ninguna de las variables de interés. A pesar de que El Baúl tuvo el más bajo potencial para producción de caña de azúcar, la fertilización con K incrementó los rendimientos en 20 ton/ha.

Tabla 2. Efecto del K sobre el rendimiento de caña, rendimiento de azúcar y pureza de jugo

Ingenio	Rendimiento de caña de azúcar	Rendimiento de azúcar	Pureza de jugo
El Baúl	*	**	**
La Unión	**	**	**
Palo Gordo	NS	NS	NS
Magdalena	NS	*	NS
Tierra Buena	NS	NS	NS

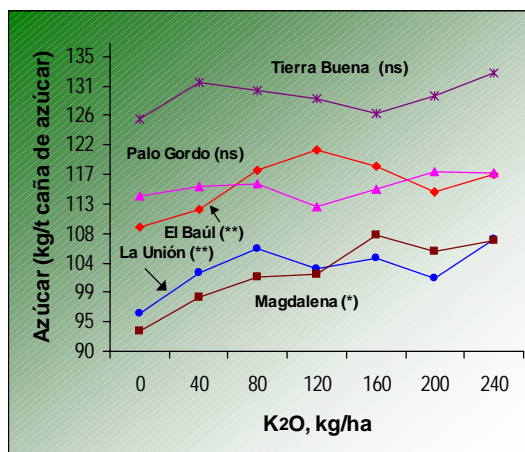
**, * = Significativo al 1% y 5%, respectivamente; NS = No significativo

Figura 1 Respuesta en rendimiento de caña de azúcar a las aplicaciones de potasio.



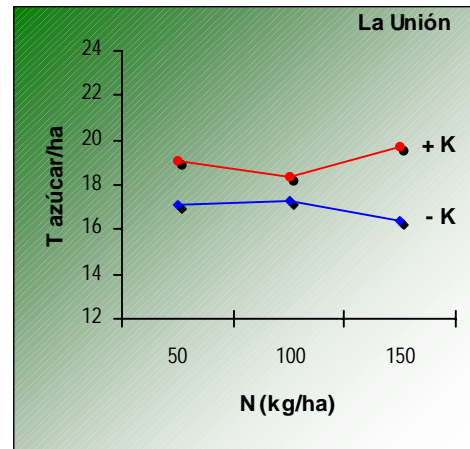
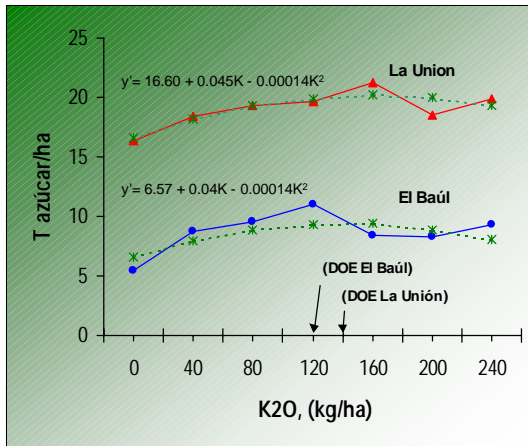
En el Baúl, La Unión y Magdalena el rendimiento de azúcar por tonelada de caña se incrementó en 11 kg. con las aplicaciones de K (figura 2). En Magdalena el mejor rendimiento de azúcar se obtuvo con la dosis de 160 kg. K₂O/ha. En los otros dos sitios se observaron ligeros incrementos, pero no significativos; probablemente debido a los altos niveles de K existentes en el suelo.

Figura 2 Efecto de K en el rendimiento de azúcar



La determinación de las dosis óptimas económicas de K se estimó en la regresión cuadrática ajustada de la variable toneladas de azúcar por hectárea (Taz/ha) en aquellos sitios que presentaron significancia en el modelo (El Baúl y La Unión). La variable toneladas de azúcar por hectárea (Taz/ha) fue generada integrando la variable significativa rendimiento de caña por el respectivo rendimiento de azúcar. Las dosis óptimas económicas de K estimadas para el Baúl y la Unión fueron 120 y 140 kg. K₂O/ha respectivamente (figura 3).

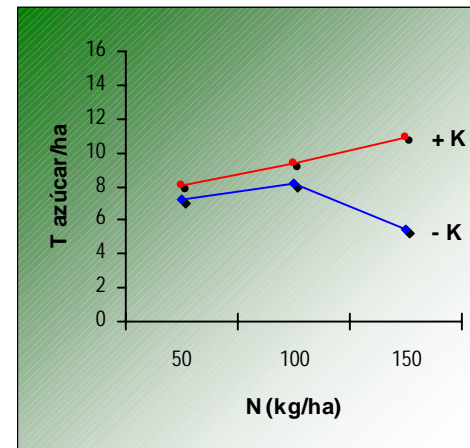
Figura 3. Modelo de regresión usado para estimar las dosis óptimas económicas de K. Para hacer los cálculos se utilizaron precios promedios de: K₂O = Q 3.30 por kg. y Azúcar en campo = Q 570.00 por tonelada. (Q= quetzales que es la moneda oficial de Guatemala).



Las aplicaciones de K también afectaron la pureza de los jugos. La tabla 3 muestra la relación entre el incremento de la pureza del jugo a mayores dosis de K en la Unión y el Baúl.

Tabla 3. Efecto del K en la pureza de jugo (%).

Dosis K2O, kg/ha	La Unión	El Baúl
0	84.3	87.0
40	88.9	89.2
80	90.2	90.9
120	88.5	91.4
160	89.2	90.5
200	90.4	89.5
240	89.4	90.8



Interacción entre Nitrógeno y Potasio

Los rendimientos de caña de azúcar no se incrementaron cuando únicamente se aplicaron altas dosis de N, por el contrario, en dos de los tres sitios estudiados el rendimiento de caña de azúcar disminuyó debido a las altas aplicaciones de N. En contraste, cuando se aplicó K en una dosis de 120 kg. K2O/ha la producción de caña de azúcar se incrementó, aunque no fue estadísticamente significativa (figura 4). En Tierra Buena donde el nivel de K en el suelo era alto no se observó esta tendencia.

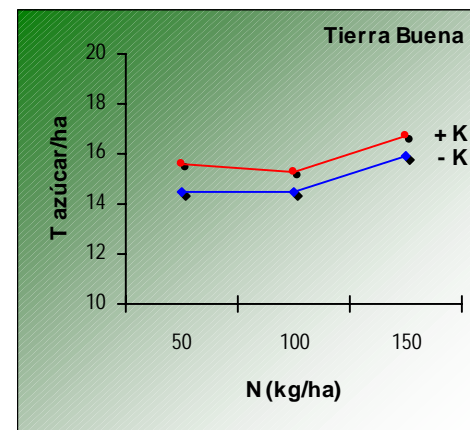


Figura 4. Efecto de N bajo dos niveles de K en la variable toneladas de azúcar por hectárea.

Conclusiones

- La aplicación de K incrementó significativamente el rendimiento de caña de azúcar y azúcar en suelos Andisoles y Entisoles en donde el contenido de K era

menor de 102 ppm. El rendimiento de azúcar se incrementó por lo menos en 2.8 t/ha cuando se aplicaron dosis de aproximadamente 140 kg. K₂O/ha.

- Se observó un incremento consistente en el rendimiento de azúcar cuando se aplicó N y K en los suelos Andisoles con bajo contenido de K. Esto sugiere que el K mejora la utilización del N por la planta y que el K podría ser un factor limitante de la producción en estas áreas.
- El nivel crítico de respuesta en estos suelos fue de 102 ppm de K. Suelos con niveles de K mayores a 140 ppm no respondieron a la fertilización potásica.

Bibliografía

Pérez, O. y M. Melgar. 1998. Sugar cane response to nitrogen, phosphorus and potassium application Andisol soils. Better Crops International. 12(2): 20-24

* Director del Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la caña de Azúcar (CENGICANÑA). Santa Lucía, Escuintla, Guatemala
Correo Electrónico: cengican@concyt.gob.gt