

Guía de Recomendaciones de Nitrógeno para el Cultivo de Caña de Azúcar en la Zona Cañera de Guatemala

Ing. Ovidio Pérez
Coordinador Programa de Agronomía
CENGICAÑA

El uso de fertilizantes nitrogenados es generalizado en la producción de caña de azúcar en Guatemala, como en la mayoría de países productores de caña. De tal manera que este nutriente es considerado como el más importante desde el punto de vista económico para la producción del cultivo. En la zafra 2006-07 en Guatemala se aplicaron alrededor de 20,000 toneladas de nitrógeno en una superficie de 210,000 hectáreas.

La respuesta de la caña de azúcar a las aplicaciones de nitrógeno está influenciada por factores edáficos, climáticos y de manejo, factores que varían ampliamente en la zona cañera de Guatemala.

Generalidades de la zona cañera

La región cañera de Guatemala esta localizada en la planicie costera del Océano Pacífico en las regiones fisiográficas de la Llanura Costera del Pacífico y Pendiente Volcánica Reciente y esta comprendido en las coordenadas 13° 55' 14" Latitud Norte y 90°30'45" Longitud Oeste (CENGICAÑA, 2007).

El clima es cálido húmedo con temperaturas que van desde los 22 grados centígrados en las zonas altas a 35 grados centígrados en las cercanías al mar con una precipitación media anual de 2234 msnm (Orozco, *et al.*, 1995).

Los suelos de la zona cañera de la costa sur de Guatemala son derivados de ceniza volcánica, producto de la actividad histórica de la cadena de volcanes circundantes. Son suelos de reciente formación y la mayor parte se caracterizan por tener excelentes propiedades físicas.

El pH generalmente es ácido y medianamente ácido en las zonas altas, y neutro a ligeramente alcalino en las zonas cercanas al mar; su riqueza en materia orgánica hace que se consideren como suelos de alta fertilidad natural.

Según el Estudio semi detallado de suelos (CENGICAÑA 1996) en la región hay 6 órdenes de suelos predominando en su orden: Mollisoles, Andisoles, Entisoles e Inceptisoles y en menor escala Alfisoles y Vertisoles.

Categorización de la materia orgánica del suelo y recomendaciones de nitrógeno

Desde el año de 1994 un buen número de ensayos experimentales fueron conducidos en sitios con variadas condiciones edáficas, climáticas y de manejo con la finalidad de determinar la dosis de nitrógeno para la zona cañera de Guatemala. Estos resultados permitieron en el año 2001 establecer la primera aproximación de las recomendaciones de nitrógeno (Pérez, 2001).

En el año 2004 se inició un proyecto de validación de las dosis de nitrógeno con una red de ensayos a escala semi comercial (ensayos de extrapolación) muestreando sitios con diversas condiciones que permitieran validar y definir las dosis de nitrógeno para la región cañera de Guatemala en una segunda aproximación.

Los resultados indicaron que las respuestas del cultivo a las aplicaciones de nitrógeno están explicadas en su mayor parte por los contenidos de materia orgánica (MO) del suelo. La MO del suelo es un parámetro que se determina a nivel de laboratorio en los análisis rutinarios y es utilizado en caña de azúcar y en muchos cultivos para estimar la disponibilidad de nitrógeno para las plantas.

En la Figura 1 se presenta el análisis gráfico que muestra la relación entre la MO del suelo y los Rendimientos Relativos en porcentaje (RR %) de 47 cosechas de caña de azúcar, (cada punto en la Figura es un sitio de evaluación), (CENGICAÑA, 2006).

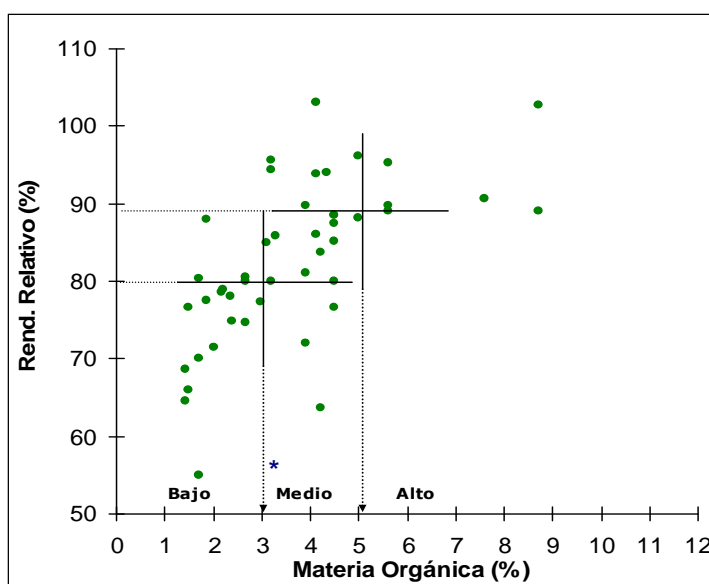


Figura 1. Categorías de interpretación de la materia orgánica según respuestas del cultivo a las aplicaciones de nitrógeno en la zona cañera de Guatemala

De acuerdo con la Figura 1, se determinaron tres categorías de materia orgánica asociados a diferentes respuestas del cultivo a las aplicaciones de nitrógeno de la siguiente manera: 1) MO < 3.0 por ciento asociados con altas respuestas a nitrógeno (RR < 80%); 2) MO entre 3.0 – 5.0 por ciento asociados con medianas respuestas (RR: 80 – 90%) y 3) MO > 5.0 por ciento asociados con bajas respuestas (RR > 90 %).

En el Cuadro 1 se presentan las recomendaciones de dosis de nitrógeno para la zona cañera de Guatemala con base en los criterios de la MO definidas y las respuestas del cultivo encontradas en las diferentes pruebas.

Cuadro 1. Recomendaciones de nitrógeno (kg de N/ha) para los suelos derivados de ceniza volcánica de Guatemala.

| MO % | Plantía | Soca ^{1/} |
|-----------|---------|--------------------|
| < 3.0 | 80 | 120 – 170 |
| 3.0 – 5.0 | 60 – 80 | 100 – 140 |
| > 5.0 | 60 | 85 – 110 |

1/= dosis según productividad y otros factores limitantes.

En el Cuadro 1 se observa que las recomendaciones de dosis de nitrógeno para las plantías son menores que los requeridos para la soca. En cañas plantías hay un mayor aporte de nitrógeno aprovechable del suelo debido a las condiciones favorables para el desarrollo de microorganismos que oxidan la MO por las labores de preparación de la tierra que se realiza normalmente en las renovaciones. En la soca los aportes nitrógeno del suelo disminuyen por efectos negativos de la compactación.

De tal manera que en plantía en suelos con contenidos bajos de materia orgánica (MO<3.0%) se recomienda aplicar 80 kg de N/ha. En tanto que en suelos con contenidos altos (MO>5.0%) se recomienda aplicar 60 kg de N/ha.

En el caso de soca las recomendaciones indican que en suelos con contenidos bajos de materia orgánica (MO< 3.0%) las recomendaciones varían de 120 a 170 kg de N/ha. En esta categoría se ha estimado que por cada tonelada de caña se requiere aplicar alrededor de 1.14 Kg. de nitrógeno para tener producciones óptimas. Como recomendación general la dosis de nitrógeno debe de fluctuar entre 120 kg de N/ha en lotes menos productivos hasta 170 kg de N/ha en lotes altamente productivos (150 t/ha o más).

Para los suelos con contenidos medios de materia orgánica (3.0 – 5.0%) se recomienda aplicar de 100 a 140 kg de N/ha como se indica en el Cuadro 1. En este rango de materia orgánica se ha estimado que el cultivo requiere 1.0 kg de N por tonelada de caña producida. Al igual que en el caso anterior la dosis de N puede estimarse según la productividad utilizando los valores correspondientes de kg de N/t de caña producida.

Y en el caso de suelos con contenidos altos de materia orgánica (>5.0%) se recomienda aplicar de 85 a 110 kg de N/ha.

Mapa de materia orgánica de la región

En la Figura 2 se presenta el mapa de materia orgánica de la región cañera según las tres categorías establecidas. Se presentan también las curvas de 40, 100 y 300 metros sobre el nivel del mar.

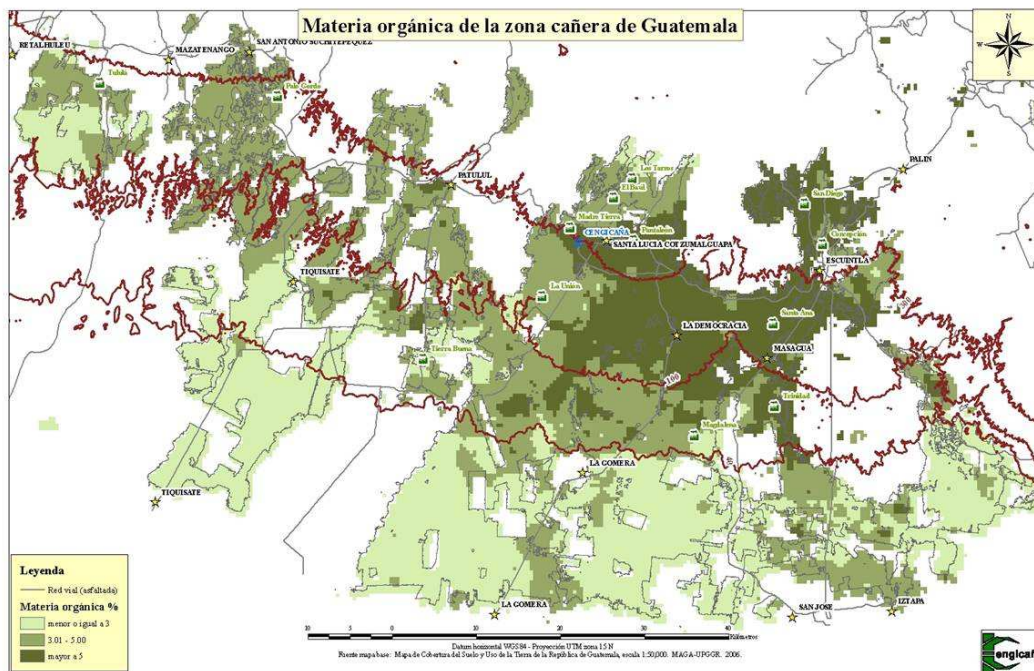


Figura 2. Mapa de categorías de materia orgánica en la región cañera de Guatemala

Los contenidos de materia orgánica en la región en general siguen cierto patrón según los suelos y la posición fisiográfica de estos. Se observan niveles bajos y medios de materia orgánica en los suelos Andisoles de la zona alta central y oeste en donde los suelos han recibido material volcánico más reciente y son de textura más gruesa.

En la zona media hacia el oeste dominan los suelos con contenidos medios y en la zona baja a partir de los 40 metros sobre el nivel del mar en dirección a la costa dominan los contenidos bajos de MO.

Los suelos con altos contenidos de materia orgánica (>5.0%) se encuentran bien definidos y localizados en la zona media este y central y arriba de Escuintla y corresponden a suelos Andisoles más evolucionados con texturas medias.

En el Cuadro 2 se presenta el porcentaje de suelos con cada una de las categorías de materia orgánica dentro de cada estrato altitudinal. El estrato bajo (0-100 msnm) según la estratificación original de la región (Orozco, *et al.*, 1995) se dividió en dos partes: 1) de 0 – 40 msnm y 2) de 40 – 100 msnm. Esta división se realizó debido a que hay una buena definición de la ubicación de los contenidos bajos de materia orgánica y que coincide fisiográficamente con el inicio del abanico distal de los ríos Acome, Achiguate y Coyolate y que a su vez coincide aproximadamente con la curva de 40 msnm..

Cuadro 2. Superficie (%) de suelos con cada una de las 3 categorías de MO dentro de cada estrato altitudinal.

| Rango de MO % | Zona Baja | | Zona Media | Zona Alta |
|---------------|-----------|---------------|----------------|------------|
| | < 40 msnm | 40 - 100 msnm | 101 - 300 msnm | > 300 msnm |
| < 3.0 | 80 | 22 | 10 | 4 |
| 3.0 - 5.0 | 20 | 60 | 50 | 50 |
| > 5.0 | 0 | 18 | 40 | 46 |

El 80 por ciento de los suelos ubicados entre 0-40 metros sobre el nivel del mar con predominancia de suelos Mollisoles tienen contenidos bajos de materia orgánica, en tanto que en la zona comprendida entre los 40-100 metros sobre el nivel del mar, dominan los contenidos medios. Por otro lado es evidente que en el estrato medio (100-300 msnm) y alto (>300msnm) de la región con predominancia de suelos Andisoles los contenidos tienden a ser medios y altos.

En general los contenidos de MO de los suelos de la región cañera de Guatemala son altos comparado con otras regiones del trópico cultivadas con caña de azúcar. Los suelos derivados de ceniza volcánica y especialmente los suelos Andisoles tienen la característica de acumular materia orgánica por la formación de complejos del alófono con la materia orgánica.

El uso de la materia orgánica como guía en las recomendaciones de nitrógeno como se sugiere en el Cuadro 1 permitirá precisar y eficientar de una mejor manera las aplicaciones de nitrógeno en el cultivo de caña de azúcar en los distintos suelos de la región mejorando consecuentemente la rentabilidad de la práctica de fertilización y la sostenibilidad del cultivo.

Referencias bibliográficas:

- CENGICAÑA 2007. Evolución de la Producción y Productividad de la agroindustria azucarera y Mapas Generales de la Zona Cañera de la Costa Sur de la República de Guatemala. Guatemala. 20 p.
- CENGICAÑA 1996. Estudio semidetallado de suelos de la zona cañera de Guatemala. Segunda edición. Guatemala. 215 p.
- Orozco, H.; Soto, G.; Pérez, O.; Ventura R. y Recinos M. 1995. Estratificación preliminar de la zona de producción de caña de azúcar (*Saccharum spp*) en Guatemala. CENGICAÑA. Documento técnico No. 6. ISSN 1023 5779. 24 p.
- Pérez O. 2001. Fertilización nitrogenada en caña de azúcar. Síntesis de resultados de investigación en la zona cañera de Guatemala. En: Memoria del X Congreso Nacional de ATAGUA, Guatemala. 98-104 p.
- CENGICAÑA. 2007. Informe Anual 2005-2006 Guatemala. 102 p.