

Determinación de boro en suelo mediante espectroscopía NIR

Jesús Eliécer Larrahondo A. y Ángela María Rosales S.*

La espectroscopía de infrarrojo cercano (NIR) es una técnica de carácter físico-químico que hace parte de la espectroscopía molecular, en la cual se estudia la interacción de la radiación electromagnética con la materia. Es una herramienta analítica de aplicación en escalas industrial y de laboratorio, confiable y rápida, ambientalmente limpia y de costo relativamente bajo en comparación con los métodos convencionales. Debido a que es una técnica secundaria, para su calibración y validación se requiere una técnica primaria.

En Cenicaña se utiliza la espectroscopía NIR para determinaciones analíticas de sacarosa y brix en jugos de caña, macronutrientes en tejido foliar y materia orgánica y boro en suelo.

La calibración y la validación de la técnica NIR para las determinaciones de boro se llevaron a cabo en el Laboratorio de Química de Cenicaña utilizando como referencia los datos obtenidos con el método primario de extracción con agua caliente seguido por determinaciones colorimétricas (azometina - H).

En el proceso de calibración se utilizaron 98 muestras de suelo que fueron analizadas con el método primario y con el equipo NIR mediante el detector de reflectancia en el rango de longitud de onda de 434 nm a 2500 nm. Con el modelo matemático de PLSR (segunda derivada, regresión de mínimos cuadrados parciales) se lograron las mejores curvas de calibración, con un coeficiente de correlación satisfactorio ($R=0.80$) y un error estándar de calibración bajo ($SEC=0.0622$). Para los análisis de validación se utilizaron 40 muestras de suelo (arcilloso, limo, arenoso); la curva de validación con el modelo PLSR dio como resultado un $R=0.70$ y un error de predicción $SEP=0.0725$ (Figura 1).

Con la técnica NIR no se requiere el tratamiento químico de la muestra de suelo; la determinación de boro se realiza en la muestra previamente seca y preparada, lo cual permite obtener resultados inmediatos y sin gasto de reactivos. El costo del análisis de una muestra con la espectroscopía NIR es casi diez veces menor en comparación con el método primario.

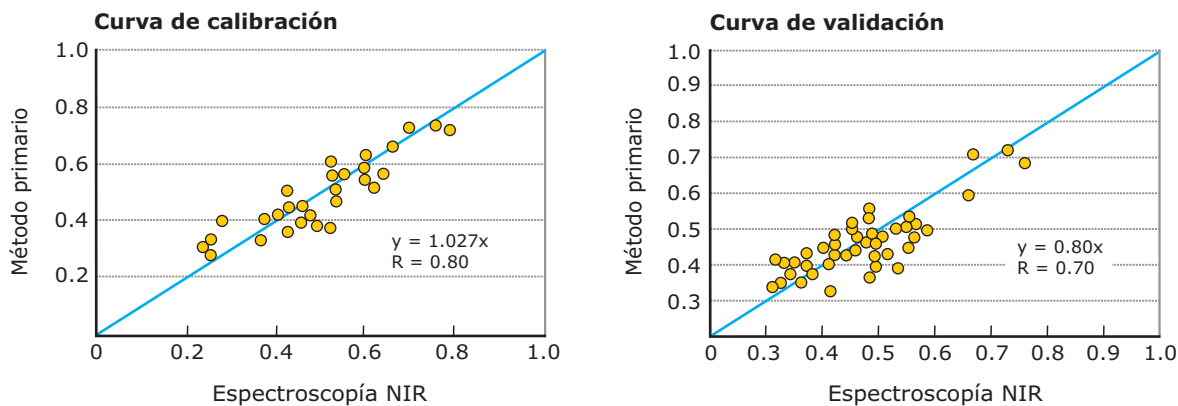


Figura 1. Curvas de calibración y validación para la determinación de boro en suelo utilizando la espectroscopía NIR y el método primario de extracción con agua caliente seguido por determinaciones colorimétricas (azometina - H). Modelo matemático de PLSR.

* Químico, Ph.D., Químico Jefe <jelarra@cenicana.org>; Tecnóloga Química <amrosales@cenicana.org>. Ambos de Cenicaña.



Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia - Cenicaña

Agroindustria unida en la investigación y el desarrollo

Cenicaña es una institución privada y sin ánimo de lucro fundada en 1977 por iniciativa de la agroindustria azucarera localizada en el valle del río Cauca. Su misión es contribuir por medio de la investigación, evaluación y divulgación de tecnología y el suministro de servicios especializados al desarrollo de un sector eficiente y competitivo, de manera que éste juegue un papel importante en el mejoramiento socioeconómico y en la conservación de un ambiente productivo, agradable y sano en las zonas azucareras.

Las actividades de investigación y desarrollo son financiadas por los ingenios azucareros y los cultivadores de caña a través de donaciones directas definidas cada año como un porcentaje del valor de la producción de azúcar.

Las áreas de investigación se enmarcan en tres programas: Variedades, Agronomía y Procesos de Fábrica. Los servicios de apoyo son: Información y documentación, Economía y Estadística, Cooperación Técnica y Transferencia de Tecnología y Tecnología Informática.

El Centro Experimental está ubicado a 3°13' latitud norte, a 1024 metros de altura sobre el nivel del mar. En este sitio la temperatura media anual es de 23.5 °C, la precipitación de 1160 mm y la humedad relativa de 77%.

La **Carta Trimestral** es una publicación periódica, editada por Cenicaña con el propósito de difundir información y conocimientos científicos y tecnológicos relacionados con el desarrollo de la agroindustria azucarera colombiana. Ofrece documentación resumida sobre los resultados generados por el centro de investigación y las experiencias de ingenios y cañicultores con las nuevas tecnologías, al tiempo que provee las referencias bibliográficas complementarias sobre cada tema. El primer volumen fue editado en 1978, y los cambios más significativos de diseño y concepto editorial se dieron en 1997 cuando la versión impresa comenzó a publicarse también en Internet.

Título: Determinación de boro en suelo mediante espectroscopía NIR

Autores: Jesús Eliécer Larrahondo A.; Ángela María Rosales S.

Publicado en: Carta Trimestral. Cenicaña, 2007. v.29, No 1. p.7

© Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, 2007.

Centro Experimental: vía Cali-Florida, km 26
Tel: (57) (2) 6876611 – Fax: (57) (2) 2607853
Oficina de enlace: Calle 58 norte no.3BN-110
Apartado aéreo: 9138
Cali, Valle del Cauca – Colombia

www.cenicana.org
buzon@cenicana.org