

# Componentes de la materia extraña en la caña cosechada

Jesús E. Larrahondo\*

## Introducción

El suministro de caña de óptima calidad a la fábrica garantiza buenos rendimientos y rentabilidad en la producción azucarera. La materia extraña es uno de los factores que contribuyen con el deterioro de la calidad de la caña y se relaciona estrechamente con las pérdidas de sacarosa ocurridas entre la cosecha y la molienda.

En este documento se identifican y definen los componentes de la materia extraña vegetal y mineral que se incorporan con la caña durante la cosecha y que constituyen impurezas en el proceso industrial.

El tema es de gran importancia, máxime con la implementación de la cosecha de caña en verde o sin quema previa. En las investigaciones en marcha realizadas por Cenicaña en cooperación con los ingenios se busca establecer métodos de muestreo y técnicas analíticas para la evaluación de la materia extraña y medir su impacto en las diferentes etapas del proceso agroindustrial.

## ¿Qué es la materia extraña?

La materia extraña es todo aquel material de origen mineral o vegetal que se mezcla con los tallos de caña cosechados y aptos para molienda, que no es un tallo de la caña. Estos materiales pueden contener niveles de sacarosa que no son extraíbles por la fábrica de forma económica.

## ¿Qué efectos tiene la materia extraña?

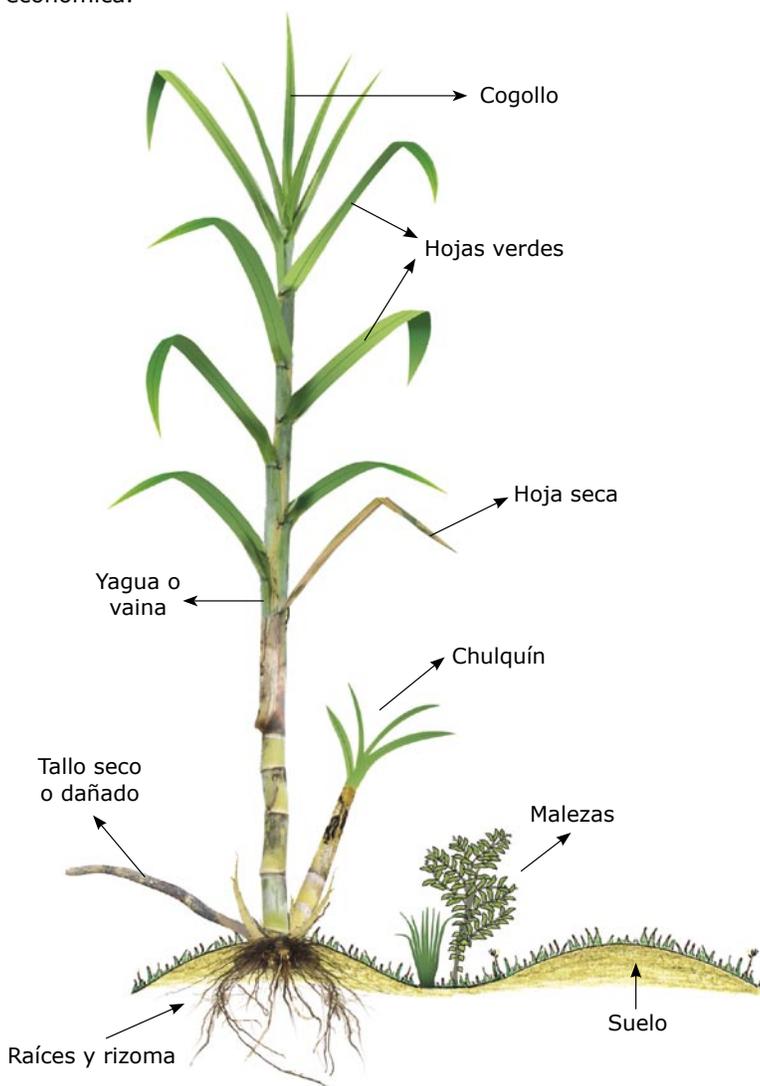
La materia extraña causa:

- Pérdida de azúcar en bagazo, cachaza y miel final
- Atascamiento de las picadoras utilizadas para preparar la caña antes de su entrada a molinos
- Aumento del color del azúcar
- Pérdidas de tiempo
- Aumento de los costos de producción, ya que se procesa un material que no produce azúcar.
- Dificultades en la clarificación de los jugos

## ¿Qué comprende el material extraño de origen vegetal?

El material extraño vegetal incluye:

- Cogollos
- Hojas
- Yaguas o vainas
- Malezas
- Tallos secos o deteriorados
- Chulquines
- Raíces y rizomas
- Laldas



\* Coordinador del Grupo de Trabajo y líder del proyecto Determinación y Efectos de la Materia Extraña en el Proceso Agroindustrial de la Caña de Azúcar. Químico Ph.D., químico jefe Cenicaña <jelarra@cenicana.org>



### **Cogollos:**

El cogollo es la porción superior del tallo comprendida entre el ápice y el punto natural de quiebre. Esta sección del tallo de la caña puede contener jugo portador de sacarosa en niveles no extraíbles por la fábrica desde el punto de vista económico para la producción de azúcar.



### **Talos secos o deteriorados:**

Se refiere a tallos de caña rajados o quebrados, con bajos contenidos de sacarosa y humedad.



### **Hojas:**

La hoja es la lámina foliar verde o seca que se incorpora con los tallos de caña en forma libre o unida a la yagua.



### **Chulquines:**

Un chulquín es un tallo joven que crece especialmente en el exterior de la cepa de caña, más grueso hacia la base en comparación con los demás tallos. Como no ha completado su desarrollo, no contiene sacarosa extraíble económicamente.



### **Yaguas o vainas:**

La yagua o vaina es la parte de la hoja que recubre los entrenudos del tallo, en un punto que va desde la cicatriz foliar hasta la lígula.



### **Raíces y rizomas:**

La raíz es el órgano de la planta que, introducido en tierra, absorbe los nutrientes para el desarrollo de la planta y le sirve de sostén. El rizoma es un tallo subterráneo que posee yemas de las cuales brotan los tallos; produce también las raíces y, por su condición mecánica de sostener a la planta, podría confundirse con la raíz.



### **Malezas:**

Una maleza es cualquier material vegetal extraño, identificable y diferente a los definidos para la caña de azúcar.



### **Lalas:**

Una lala es un brote que resulta de la germinación de las yemas cuando el tallo todavía está en pie al morir el meristemo apical. Estos rebrotes se producen principalmente por cosechas tardías, aplicación de maduradores, floración o daño mecánico.

## ¿Qué comprende el material extraño mineral ?

El material extraño mineral incluye:

- Arena, suelo y piedras
- Cepas



**Arena, suelo y piedras:** Estos componentes de la materia extraña mineral se presentan en mayor abundancia en las épocas de lluvias. Son los más indeseables entre las impurezas que acompañan la caña, debido a sus efectos negativos en la recuperación de azúcar y a que son altamente abrasivos.

**Cepas:** Se refiere a la parte subterránea de la caña con sus respectivas raíces y tierra. Por la dificultad de separar la tierra del material vegetal, todo en su conjunto se llama cepa y hace parte del componente mineral de la materia extraña.

## ¿Cuáles son los métodos de evaluación de la materia extraña?

En la industria azucarera del valle del río Cauca se utilizan principalmente dos sistemas de evaluación de la materia extraña, clasificados según el método de muestreo (uña y sonda mecánica).



**Uñada:** En este sistema se emplea una uña mecánica fija, acoplada a una alzadora, para tomar muestras de caña directamente del vagón de transporte, el cual ha sido pesado previamente. El peso de las muestras oscila entre 100 kg y 500 kg. Para la evaluación se identifican y separan manualmente los componentes vegetales y minerales presentes en la muestra; cada conjunto de componentes se pesa y con base en los resultados se calcula el porcentaje de materia extraña (en peso) presente en el vagón de transporte.



**Sonda mecánica:** En este sistema se emplea una sonda mecánica oblicua, vertical u horizontal para tomar una muestra de caña directamente del vagón de transporte, el cual ha sido pesado previamente. El peso de la muestra oscila entre 5 kg y 10 kg. Para la evaluación se identifican y separan manualmente los componentes vegetales y minerales presentes en la muestra; cada conjunto de componentes se pesa y con base en los resultados se calcula el porcentaje de materia extraña (en peso) presente en el vagón de transporte.

## ¿Hay diferencias en los resultados que se obtienen con los dos métodos de evaluación utilizados actualmente?

En estudios realizados por el Ingenio Providencia con caña cosechada con los sistemas manual y mecanizado se observaron diferencias significativas en las determinaciones de la materia extraña vegetal entre los métodos de uñada y sonda mecánica, siendo mayor el porcentaje para ambos sistemas de cosecha en la muestra tomada con sonda. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en las determinaciones de la materia extraña total (vegetal + mineral) en la caña cosechada manualmente (Cuadro 1).

Cuadro 1. Diferencias entre los valores de materia extraña en muestras de caña cosechada con los sistemas manual y mecanizado, determinados con los métodos de uñada y sonda mecánica. Ingenio Providencia.

Sistema de cosecha	Diferencias entre los valores de materia extraña determinados con los métodos de uñada y sonda mecánica (%)		
	Materia extraña vegetal	Materia extraña mineral	Materia extraña total
Manual	-1.2 *	2.2 ns	1.0 ns
Mecanizado	3.9 *	1.6 ns	5.1 *

\* Diferencia significativa a un nivel de 5% ( $p=0.05$ )  
ns: diferencia no significativa.

## ¿Existen nuevas alternativas para evaluar el contenido de materia extraña incorporada con la caña para molienda?

La espectroscopia de infrarrojo cercano (NIR) ha surgido como una alternativa para evaluar y cuantificar los contenidos de materia extraña que ingresan a la fábrica. El análisis se realiza en una muestra de caña desfibrada que se toma en la fábrica, antes del primer molino, o en una muestra de caña que se toma con una sonda mecánica e inmediatamente después se prepara o desfibra.

Las calibraciones realizadas en Cenicaña indican que este método espectroscópico ofrece un buen potencial de desarrollo para cuantificar los porcentajes de materia extraña vegetal, materia extraña mineral y caña contenidos en la muestra evaluada.

### Integrantes del Grupo de Trabajo en Materia Extraña

Ingenio / Institución	Nombre
Carmelita	Rafael Arteaga Quiroz Jefe del Departamento de Calidad
Central Castilla	Guillermo Ayalde Varón Jefe de Agronomía
Central Castilla	Gabriel Argüello Gamboa Jefe del Laboratorio y Control de Procesos
Riopaila	Luisa Barona González Jefe de Control Industrial
Central Tumaco	Ramiro Alvaré Materón Gerente de Producción
	Luz Adielá Zúñiga Reyes Jefe de Control de Calidad
	José Jesús Lara González Superintendente de Campo
Incauca	Amalfi Otero Luna Jefe de Calidad y Conformidad
	Daniel Estrada Álvarez Superintendente de Cosecha
La Cabaña	Gerardo María Lenis Mayor Jefe de Cosecha
	Jorge Arcila Arias Jefe del Departamento de Agronomía
Manuelita	Daniel Galvis Mantilla Gerente de Cosecha
	Jorge Mario Pinzón Jaramillo Jefe de Operación de Cosecha
	Olga Patricia Izquierdo Coronado Jefe de Laboratorio
María Luisa	Margarita Arango Flórez Líder de Equipo de Aseguramiento de Calidad

Ingenio / Institución	Nombre
Mayagüez	Alexánder Morales Asistente de la División de Cosecha
	Fernando Llano Botero Director de la División de Control de Calidad
Pichichí	Marco Aurelio Montaña Villa Jefe del Departamento de Aseguramiento de Calidad
	Jesús Navarro Díaz Jefe de la División de Gestión de Calidad
Providencia	Jairo Girón Romero Jefe del Departamento de Operación y Mantenimiento
	Aulio Alberto Ramos R. Asistente del Departamento de Elaboración
	Jairo Rincón Valdivieso Jefe de insumos
	Betty Arias Jaramillo Jefe del Laboratorio de Calidad y Conformidad
Risaralda	Juan Carlos Ochoa Cárdenas Jefe del Departamento de Calidad y Conformidad
Sancarlos	Mery Martínez Valencia Jefe de Control Agroindustrial
Cenicaña	Jesús Eliécer Larrahondo Aguilar Químico Jefe
	Carlos Arturo Viveros Valens Fitomejorador
	Adolfo León Gómez Perlaza Ingeniero Mecánico
	Rafael Quintero Durán Edafólogo
	Liliana María Calero Salazar Química
Universidad del Valle	Orlando Zúñiga Escobar Docente del Departamento de Física



**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: Componentes de la materia extraña en la caña cosechada

Autor: Jesús E. Larrahondo-Aguilar

Publicado en: Carta Trimestral. Cenicaña, 2005. v.27, no.3 y 4. p.12-15

© Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, 2005.

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](http://www.cenicana.org)  
[buzon@cenicana.org](mailto:buzon@cenicana.org)