

# **Cenicafé**

**Revista del  
Centro Nacional de Investigaciones de Café**

**Volumen 60 Número 4**

**Octubre - Diciembre 2009**



**Federación Nacional de  
Cafeteros de Colombia**

## COMITÉ NACIONAL

Período 1° enero/07-diciembre 31/10

Ministro de Hacienda y Crédito Público  
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural  
Ministro de Comercio, Industria y Turismo  
Director del Departamento Nacional de Planeación

Juan Camilo Restrepo Salazar  
Mario Gómez Estrada  
Carlos Alberto Gómez Buendía  
Carlos Roberto Ramírez Montoya  
César Eladio Campos Arana  
Darío James Maya Hoyos  
Jaime García Parra  
Héctor Falla Fuentes  
Fernando Castrillón Muñoz  
Javier Bohórquez Bohórquez  
Crispín Villazón de Armas  
Ramón Campo González  
Jorge Cala Roballo  
Hernán Román Calderón  
Alfredo Yáñez Carvajal

### **Gerente General**

GABRIEL SILVA LUJÁN

### **Gerente Administrativo**

LUIS GENARO MUÑOZ ORTEGA

### **Gerente Financiero**

JORGE SUESCÚN POZAS

### **Gerente Comercial**

JUAN LUCAS RESTREPO IBIZA

### **Gerente Técnico**

ÉDGAR ECHEVERRI GÓMEZ

**Director Programa de Investigación Científica**  
**Director Centro Nacional de Investigaciones de Café**  
FERNANDO GAST HARDERS

**Uso del material de esta revista:**

---

Aquellas personas que deseen usar en otras publicaciones, ilustraciones o datos publicados en la Revista Cenicafé, deben obtener el permiso del Centro Nacional de Investigaciones de Café y del autor del artículo y reconocer por escrito los créditos a la Revista Cenicafé como fuente original del material.

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.

# Cenicafé

Revista del Centro Nacional de Investigaciones de Café

Chinchiná - Caldas - Colombia

VOL. 60

OCTUBRE - DICIEMBRE 2009

No. 4

## CONTENIDO

- EFFECTO DE ENZIMAS PECTOLÍTICAS EN LA REMOCIÓN DEL MUCÍLAGO DE *Coffea arabica* L., SEGÚN EL DESARROLLO DEL FRUTO**  
Gloria Inés Puerta-Quintero.....291
- EFFECTO DEL ARREGLO ESPACIAL DEL CAFÉ Y DEL SOMBRÍO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ**  
Fernando Farfán-Valencia; José Enrique Baute-Balcázar.....313
- ESTUDIO DE LA EFICIENCIA EN EL USO DEL NITRÓGENO POR EL CAFÉ**  
Juan Carlos López-Ruiz.....324
- EVALUACIÓN DE MATERIALES TEXTILES UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DEL DISPOSITIVO AROANDES PARA LA COSECHA MANUAL DE CAFÉ**  
Luisa M. Cerquera-Barrera; César A. Ramírez-Gómez; Carlos E. Oliveros-Tascón;  
Juan R. Sanz-Uribe; Edilson L. Moreno-Cárdenas.....351
- IDENTIFICACIÓN Y HÁBITOS DE COCHINILLAS HARINOSAS ASOCIADAS A RAÍCES DEL CAFÉ EN QUINDÍO**  
Clemencia Villegas-García; Gustavo Adolfo Zabala-Echavarría;  
Andrea Amalia Ramos-Portilla; Pablo Benavides-Machado.....362
- VALIDACIÓN DE MARCADORES MOLECULARES LIGADOS AL GEN  $S_H3$  DE RESISTENCIA CONTRA LA ROYA EN INTRODUCCIONES DE LA COLECCIÓN COLOMBIANA DE CAFÉ**  
Laura Fernanda González-Martínez; Hernando Alfonso Cortina-Guerrero;  
Juan Carlos Herrera-Pinilla.....374

La Revista Cenicafé, órgano divulgativo del Programa de Investigación Científica de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y el Fondo Nacional del Café se publica trimestralmente.

## AGRADECIMIENTO A REVISORES

El éxito de la Revista CENICAFÉ se basa en la calidad de los artículos escritos por los autores y el cuidado y la competencia con que se revisan. Es política editorial de la Revista, solicitar la revisión de los manuscritos a los especialistas más calificados de nuestro país. En adición a los editores, los profesionales mencionados a continuación, han provisto una crítica constructiva de uno o más manuscritos incluidos en la presente edición. Sus nombres son publicados aquí en reconocimiento a su contribución a la Revista.

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Fernando Gast H.          | PhD. Cenicafé, Federación Nacional de Cafeteros (FNC)    |
| Jaime Arcila P.           | PhD. Cenicafé, FNC                                       |
| Álvaro L. Gaitán B.       | PhD. Cenicafé, FNC                                       |
| Nelson Rodríguez V..      | PhD. Cenicafé, FNC                                       |
| Aída E. Penuela M.        | MSc. Cenicafé, FNC                                       |
| Marisol Giraldo J.        | MSc. Cenicafé, FNC                                       |
| Esther C. Montoya R.      | MSc. Cenicafé, FNC                                       |
| Hernán González O.        | MSc. Cenicafé, FNC                                       |
| Diego A. Zambrano F.      | Ing. Químico. Cenicafé, FNC                              |
| Carlos Mario Ospina P.    | Ing. Forestal. Cenicafé, FNC                             |
| Luis Arnoby Rodríguez     | PhD. Ing. Mecánico, Cenicafé                             |
| Iván Darío Aristizábal T. | PhD. Ing. Mecánico, Universidad Nacional                 |
| Enrique Martínez B.       | PhD. Ing. Agrónomo, Universidad Nacional sede Medellín   |
| Alex E. Bustillo P.       | PhD. Cenicafé  |
| Vitor M. Pinto Várzea     | PhD. Coffee Rusts Research Center (CIFC)                 |
| Mathew W. Blair           | PhD. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) |
| Hernán Ceballos           | PhD. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) |
| Javier García G.          | MSc. ICA   |
| Alfonso Mestre M          | Ing. Agrónomo  |
| Fernando Álvarez M.       | Ing. Agrícola. Universidad Nacional sede Medellín        |
| Alma Henao T.             | Bibliotecóloga. Federacafé, Cenicafé                     |
| Olga Umaña C.             | Lic. en Lenguas Modernas                                 |

---

Editores: Fernando Gast H. Ph.D.  
Sandra Milena Marin López Ing. Agr.

**FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA**  
**GERENCIA TÉCNICA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**  
Centro Nacional de Investigaciones de Café  
"Pedro Uribe Mejía"

**DIRECCIÓN**

---

Fernando Gast Harders, Ph.D. Director

**PROGRAMA DE APOYOS BÁSICOS**

---

**Agroclimatología**

Orlando Guzmán M., Ing. Agrónomo M.Sc.  
José Vicente Baldión R., Ing. Agrónomo  
Álvaro Jaramillo R., Ing. Agrónomo M.Sc.

**Biometría**

Esther Cecilia Montoya R., Estadístico M.Sc.  
Rubén Darío Medina Rivera, Estadístico M.Sc.

**Control Interno**

Luis Alfredo Amaya F., Administrador Público

**Documentación**

Alma Patricia Henao T., Profesional en Ciencias de la Información y la Documentación

**PROGRAMA DE BIOLOGÍA**

---

Álvaro León Gaitán B., Ph.D. Coordinador

**Entomología**

Pablo Benavides M., Ing. Agrónomo Ph.D.  
Carmenza Esther Góngora B., Microbióloga Ph.D.  
Juan Carlos López N., Microbiólogo  
Zulma Nancy Gil P., Ing. Agrónomo\*  
Mónica Pava R., Bacterióloga y Laboratorista Clínico\*  
Clemencia Villegas G., Ing. Agrónomo M.Sc.  
Luis Miguel Constantino C., Biólogo M.Sc.  
Marisol Giraldo J., Ing. Agrónoma M.Sc.  
Sandra Milena Idárraga Ortiz., Bióloga\*

**Fisiología Vegetal**

Néstor Miguel Riaño H., Ing. Agrónomo Ph. D.  
Luis Fernando Gómez G. Ing. Agrónomo\*  
Juan Carlos López R. Ing. Agrónomo M.Sc.  
Aristóteles Ortiz, Químico  
Claudia Patricia Flórez Ramos, Ing. Agrónomo Ph.D.

**PROGRAMA DE AGRONOMÍA**

---

Jaime Arcila P., Ph.D. Coordinador

**Fitotecnia**

Jaime Arcila P., Ing. Agrónomo Ph.D.  
Argemiro M.I Moreno B., Ing. Agrónomo M.Sc., Esp.  
Fernando Farfán V., Ing Agrónomo

**Sistemas**

Luis Ignacio Estrada H., Ing. Químico  
Carlos Hernán Gallego Z., Ing. de Sistemas, Esp.

**Biología de la Conservación**

Jorge Eduardo Botero E., Biólogo Ph.D.  
Gloria María Lentijo Jiménez, Bióloga\*

**Economía**

César Alberto Serna G., Contador, M.Sc.

**Divulgación**

Sandra Milena Marín López, Ing. Agrónomo  
Carmenza Bacca Ramirez, Diseñadora Visual  
Jair Montoya Toro, Administrador de Empresas

**Fitopatología**

Álvaro León Gaitán B., Microbiólogo Ph.D.  
Carlos Ariel Ángel C., Ing. Agrónomo\*  
Bertha Lucía Castro C., Ing. Agrónomo M.Sc.\*  
Carlos Alberto Rivillas O., Ing. Agrónomo M.Sc.  
Marco Aurelio Cristancho A., Microbiólogo Ph.D.  
Claudia Patricia Sanabria G., Lic. en Biología M.Sc.\*

**Mejoramiento Genético**

Gabriel Alvarado A., Ing. Agrónomo M.Sc.  
José Ricardo Acuña Z., Biólogo Ph.D.  
Hernando Alfonso Cortina G., Ing. Agrónomo M.Sc.  
Juan Carlos Herrera P., Biólogo Ph.D.  
María del Pilar Moncada B., Ing. Agrónomo Ph. D.  
Huver Elías Posada S., Ing. Agrónomo Ph.D.  
Diana María Molina V., Bacterióloga\*  
Carlos Ernesto Maldonado L., Ing. Agrónomo M.Sc.\*

**Suelos**

Siavosh Sadeghian Kh., Ing. Agrónomo M.Sc.\*  
Hernán González Osorio., Ing. Agrónomo M.Sc.  
Luis Fernando Salazar G., Ing. Agrónomo  
Édgar Hincapié G., Ing. Agrónomo\*  
Alveiro Salamanca J., Ing. Agrónomo\*

## PROGRAMA DE EXPERIMENTACIÓN

---

Juan Carlos García P., Ing. Agrónomo Coord. Encargado

### Estación Central Naranjal

Guiovanny Cuesta G., Ing. Agrónomo  
José Raúl Rendón S., Ing. Agrónomo

### Subestación Experimental El Tambo

Hernán Darío Menza F., Ing. Agrónomo

### Subestación Experimental El Rosario

Jhon Wilson Mejía M., Ing. Agrónomo M.Sc.

### Subestación Experimental La Catalina

Carlos Gonzalo Mejía M., Adm. Empresas Agropecuarias

### Subestación Experimental Libano

Jorge Camilo Torres N., Ing. Agrónomo

### Subestación Experimental Paraguaicito

Diego Fabián Montoya, Ing. Agrónomo

### Subestación Experimental Pueblo Bello

José Enrique Baute B., Ing. Agrónomo

### Subestación Experimental Santander

Pedro María Sánchez A., Ing. Agrónomo

## PROGRAMA DE POSTCOSECHA

---

Carlos Eugenio Oliveros T., Ph.D. Coordinador

### Ingeniería Agrícola

Carlos Eugenio Oliveros T., Ing. Agrícola Ph.D.  
César Augusto Ramírez G., Arquitecto\*\*  
Juan Rodrigo Sanz U., Ing. Mecánico Ph.D.  
Aída Esther Peñuela M., Ing. Alimentos\*\*

### Calidad y Manejo Ambiental

Gloria Inés Puerta Q., Ing. Química, Ing. Alimentos M.Sc.  
Diego Antonio Zambrano F., Ing. Químico  
Nelson Rodríguez V., Ing. Químico Ph.D

## PROGRAMA ETIA

---

Fernando Gast Harders, Ph.D. Coordinador

Gloria Esperanza Aristizábal V., Bióloga M.Sc.  
María Cristina Chaparro C., Tec. Alimentos, Química  
Claudia Rocío Gómez P., Tec. Química Ind.

Juan Mauricio Rojas A., Ing. Alimentos Esp. Gestión de  
la Calidad y Normalización\*\*  
Carlos Mario Ospina P., Ing. Forestal\*\*

## DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

---

Luz Miryam Corredor R. Administradora de Empresas, Esp. en Finanzas, Contador Público

### Sección Contabilidad

Martha Elena Vélez H., Contador Público, Esp. en Legislación  
tributaria  
Jesús Danilo González O., Contador

### Sección Presupuesto

Jesús Alberto Cardona L. Ing. Industrial M.Sc.  
Diana Lorena Sánchez R. Ing. Industrial

### Sección Mantenimiento y Servicios

Jairo Zapata Z., Ing. Electricista

### Sección Suministros y Bienes

Carlos Arturo González V., Ing. Industrial M.Sc.  
Mauricio Loaiza M., Ing. Industrial  
Germán Uriel Granada. Administrador Empresas  
Ángela Jaramillo G., Profesional en Comercio Internacional  
Paula Andrea Salgado V., Tecnólogo en Administración

### Tesorería

Janeth Alexandra Zuluaga M., Economista  
Empresarial MBA

### Sección Personal

Luz Yaneth Guarín C. Tecnólogo en Administración  
Damaris Márquez G. Administrador Financiero

---

\* Comisión de Estudios

\*\* Adelantando estudios en el país

Diseño y  
Diagramación: Alejandro Henao C.  
Fotografías: Archivo Cenicafé  
Impresión: Feriva S.A.

3.500 ejemplares