

ISSN-0120-0275

---

# Cenicafé

Revista del  
Centro Nacional de Investigaciones de Café

"Pedro Uribe Mejía"

---

Publicación del Centro Nacional de Investigaciones de Café  
"Pedro Uribe Mejía"

**Volumen 42 Número 4 Octubre - Diciembre 1991**

---



## FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA

### COMITE NACIONAL DE CAFETEROS

Ministro de Relaciones Exteriores  
Ministro de Hacienda y Crédito Público  
Ministro de Desarrollo Económico  
Ministro de Agricultura  
Jefe del Departamento Nacional de Planeación  
Gerente General de la Caja de Crédito Agrario

Miembros elegidos para el período 1991 - 1993

#### PRINCIPALES

Luis Ignacio Múnera Cambas  
Mario Gómez Estrada  
Alfonso Palacio Rudas  
Rodrigo Múnera Zuloaga  
Diego Arango Mora  
Otto Drews Castro  
Adolfo Forero Joves  
Luis Ardila Casamitjana

#### SUPLENTE

Octavio Arizmendi Posada  
Guillermo Trujillo Estrada  
José Mariano Melendro Lozano  
Ricardo Andrés Giraldo Alzate  
Rodrigo Velásquez Betancourth  
Raúl Pupo Castro  
Floresmiro Azuero Ramírez  
Eduardo del Hierro Santacruz

Gerente General  
JORGE CARDENAS GUTIERREZ

Subgerente General  
HERNAN URIBE ARANGO

Subgerente General Técnico  
ALVARO VILLEGAS VILLEGAS

Gerente de Producción y Desarrollo  
ALVARO RODRIGUEZ GRANDAS

Director Programa de Investigación Científica  
Director Centro Nacional de Investigaciones de Café  
GABRIEL CADENA GOMEZ

#### **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. 42

OCTUBRE - DICIEMBRE 1991

No. 4

## CONTENIDO

**SELECCION DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS E INOCULACION CON *Rhizobium* EN DOS LOCALIDADES DE LA ZONA CAFETERA**

Senén Suárez - Vásquez  
Martin Wood  
Stephen Nortcliff ..... 103

**TRANSPORTE DE CAFE CEREZA POR CABLE AEREO DE GRAVEDAD**

Henry Parra - Rodríguez  
Fernando Alvarez - Mejía  
Gonzalo Roa - Mejía ..... 119

**POTENCIAL CALORICO DE UN SISTEMA ANAEROBICO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. (Nota Técnica)**

Diego Zambrano - Franco ..... 133

La Revista Cenicafé es el órgano divulgativo de la División de Investigación y Experimentación de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y es publicada trimestralmente.

Editada en abril de 1992

Tel: (968)842174 Fax: (968)844471 A.A.: 2427 Manizales

# Cenicafé

Revista del Centro Nacional de Investigaciones de Café

Guineá - Caldas - Colombia

OCTUBRE - DICIEMBRE

## CONTENIDO

### AGRADECIMIENTO A REVISORES

El éxito de la Revista CENICAFE 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.

Gabriel Cadena Gómez  
Alvaro Gómez Aristizabal  
Fernando Arcila Otero  
Jaime Zuluaga Vasco  
Jaime Rubio Uribe  
Robert Aston  
Luis Alejandro Maya Montalvo  
Mario Hoyos Mesa  
Alberto Ramírez P.

Ph.D. Cenicafé-Federacafé  
M.Sc. Federacafé  
Químico LIQC-Federacafé  
Ph.D. Cenicafé-Federacafé  
M.Sc. Cenicafé-Federacafé  
Ph.D. T.L. Wiles Ltd. y ODA (Inglaterra)  
Ph.D. Cenicafé-Federacafé  
Ing. Mecánico. U. Tecnológica de Pereira  
M.Sc. CIAT. Cali-Colombia

---

Editor: Héctor Fabio Ospina Ospina Ing. Agr., M.Sc.

**FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA**  
**SUBGERENCIA GENERAL TECNICA**  
**DIVISION DE INVESTIGACION Y EXPERIMENTACION**  
Centro Nacional de Investigaciones de Café  
"Pedro Uribe Mejía"

**DIRECCION**

Gabriel Cadena G. Ph. D.

**PROGRAMA DE APOYOS BASICOS**

---

**Agroclimatología**

Lucía Gómez G. Ing. Agrónomo  
José Vicente Baldión R. Ing. Agrónomo  
Orlando Guzmán M. Ing. Agrónomo M. Sc.  
Alvaro Jaramillo R. Ing. Agrónomo M. Sc.

**Biometría**

Bernardo Chaves C. Estadístico M. Sc.  
Esther Cecilia Montoya R. Estadístico M. Sc.  
Lucelly Orozco G. Ing. Agrónomo

**Divulgación**

Héctor Fabio Ospina O. Ing. Agrónomo M. Sc.

**Documentación**

Luis Maya M. Documentalista Ph. D.  
Nancy Cecilia Delgado R. Bibliotecóloga

**Economía Agrícola**

Roberto López A. Ing. Agrónomo M. Sc.- Economista  
Alonso Gallo C. Médico Veterinario M. Sc.  
Gerardo Chamorro T. Ing. Agrónomo

**Sistemas**

Michel Prieto T. Ing. Civil  
Luis Ignacio Estrada H. Ing. Químico

**PROGRAMA AGRONOMIA**

---

Germán Valencia A., Coordinador

**Conservación de Suelos**

Horacio Rivera P. Ing. Agrónomo M. Sc.  
Mario Botero J. Ing. Agrónomo

**Fitotecnia**

Alfonso Mestre M. Ing. Agrónomo  
Néstor Salazar A. Ing. Agrónomo M. Sc.  
Argemiro Miguel Moreno B. Ing. Agrónomo M. Sc.

**Química Agrícola**

Germán Valencia A. Ing. Agrónomo M. Sc.  
Eduardo de Jesús Bravo G. Agrólogo M. Sc.  
Ignacio Federico Carrillo P. Químico  
Senén Suárez V. Ing. Agrónomo Ph. D.

**PROGRAMA DE BIOLOGIA**

---

Jairo Leguizamón C., Coordinador

**Entomología**

Alex Enrique Bustillo P. Ing. Agrónomo Ph. D.  
Reinaldo Cárdenas M. Ing. Agrónomo M. Sc.

Henry Castillo S. Ing. Agrónomo

Jaime Orozco H. Ing. Agrónomo\*

Maribel Portilla R. Ing. Agrónomo

**Fisiología Vegetal**

Jaime Arcila P. Ing. Agrónomo Ph. D.  
Néstor Miguel Riaño H. Ing. Agrónomo

**Fitopatología**

Jairo Leguizamón C. Ing. Agrónomo Ph. D.  
Bertha Lucía Castro C. Ing. Agrónomo M. Sc.  
Marco Aurelio Cristancho A. Microbiólogo.  
Luis Fernando Gil V. Ing. Agrónomo\*  
Luis Mario Ortiz B. Ing. Agrónomo  
Carlos Alberto Rivillas O. Ing. Agrónomo

César Augusto Sierra S. Ing. Agrónomo M. Sc.

Patricia Eugenia Vélez A. Bacterióloga M. Sc.\*

Diógenes Villalba G. Ing. Agrónomo M. Sc.\*

**Mejoramiento Genético y Biotecnología**

Germán Moreno R. Ing. Agrónomo Ph. D.

Gabriel Alvarado A. Ing. Agrónomo M. Sc.

María E. Aponte de Londoño. Bióloga M. Sc.

José Darío Arias C. Ing. Agrónomo

Jaime Castillo Z. Ing. Agrónomo M. Sc.

Hernando A. Cortina G. Ing. Agrónomo M. Sc.

Alvaro León Gaitán B. Microbiólogo.\*

María Teresa González G. Bacterióloga

María del Pilar Moncada B. Ing. Agrónomo\*

Francisco Javier Orozco C. Ing. Agrónomo M. Sc.

Beatriz Eugenia Vélez A. Bióloga

## PROGRAMA DE POSTCOSECHA

---

Gonzalo Roa M., Coordinador

### Ingeniería Agrícola

Gonzalo Roa M. Ing. Electromecánico Ph. D.  
José Alvarez G. Ing. Agrónomo  
Jairo Alvarez H. Ing. Agrícola M. Sc.  
Carlos Eugenio Oliveros T. Ing. Agrícola M. Sc.\*  
César Augusto Ramírez G. Arquitecto  
Juan Rodrigo Sanz U. Ing. Mecánico  
Jairo Zapata Z. Ing. Electricista

### Química Industrial

Jaime Zuluaga V. Químico Ph. D.  
María Teresa Dávila A. Ing. Química  
Mario Franco J. Ing. Industrial  
Gloria Inés Puerta Q. Ing. Química\*  
Nelson Rodríguez V. Ing. Químico  
Diego Antonio Zambrano F. Ing. Químico

## PROGRAMA ETIA

---

Jose Arthemo López R., Coordinador

Luis Guillermo Arango B. Ing. Agrónomo M. Sc.  
Javier García A. Ing. Agrónomo M. Sc.  
Francisco Luis Grisales López Ing. Agrónomo

Huver E. Posada F. Ing. Agrónomo  
Clemencia Villegas G. Ing. Agrónomo

## PROGRAMA DE PRODUCCION ANIMAL

---

Jaime Rubio U., Coordinador

**Medicina Veterinaria y Zootecnia**  
Jaime Rubio U. Médico Veterinario M. Sc.

María Cristina Cardona B. Médica Veterinaria  
Carlos Franco A. Médico Veterinario

## PROGRAMA DE EXPERIMENTACION

---

### Coordinación

Manuel José Echeverry L. Ing. Agrónomo M. Sc.

### Estación Central Naranjal

Celso Arboleda V. Ing. Agrónomo M. Sc.

### Subestación Experimental El Rosario

Helí Marín N. Ing. Agrónomo

### Subestación Experimental Supía

Celso Arboleda V. Ing. Agrónomo M. Sc.\*\*

### Subestación Experimental Santa Bárbara

Alvaro Ernesto Duarte G. Ing. Agrónomo M. Sc.

### Subestación Experimental Gigante

Miguel Bonilla G. Ing. Agrónomo

### Subestación Experimental Paraguaicito

Luis Oscar Arias R. Ing. Agrónomo

### Subestación Experimental Líbano

Eduardo Hernández G. Ing. Agrónomo

### Subestación Experimental Valle

Argemiro Herrera H. Ing. Agrónomo

### Subestación Experimental Maracay

Luis Fernando Machado M. Ing. Agrónomo

### Subestación Experimental La Sirena

Carlos Julio Ramírez H. Ing. Agrónomo

### Subestación Santander

Victor Hugo Morales N. Ing. Agrónomo

### Subestación La Catalina

Barbara Krause H. Ing. Agrónomo

## DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

---

Jorge Hernando Reyes F. Administrador

### Sección Archivo y Comunicaciones

Olga Cecilia Uribe U.

### Sección Contabilidad

Jesús Antonio López G. Contador Público

### Sección Mantenimiento y Servicios

Juan Antonio Jaramillo B. Ing. Civil

### Sección de Presupuesto

Luis Carlos Carmona L. Ing. Químico

### Sección Suministros y Bienes

Gloria Inés Uribe S. Administradora de Empresas

## INVESTIGADORES EN AÑO SABATICO

Mélida R. de Fraume Ing. Agrónomo U. de Caldas  
Lucía de Gladys Vallejo G. U. Nacional, Medellín.  
Jacob Pino C. Ing. Agrícola U. Nacional, Medellín

## INVESTIGADORES EN PROYECTOS ESPECIALES

Francisco A. Quiroga Z. U. del Valle.  
Thierry Lescot. Ph.D. Convenio IRFA-CIRAD-FEDERACAFE  
Robert Aston Ph.D. Convenio T.L. Wiles-ODA-FEDERACAFE

\* Comisión de estudios \*\* Jefe encargado