

ISSN-0120-0275

Cenicafé

Revista del
Centro Nacional de Investigaciones de Café

“Pedro Uribe Mejía”

Volumen 50 Número 3 Julio - Septiembre 1999





FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA

COMITE NACIONAL DE CAFETEROS

Ministro de Hacienda y Crédito Público
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural
Ministro de Comercio Exterior
Director del Departamento de Planeación Nacional

Miembros elegidos para el período 1999-2001

PRINCIPALES

Luis Ignacio Múnera Cambas
Mario Gómez Estrada
Alfonso Jaramillo Salazar
Rodrigo Múnera Zuloaga
Julio Ernesto Marulanda Buitrago
Diego Arango Mora
Floresmiro Azuero Ramírez
Carlos Alberto Martínez Martínez

SUPLENTES

Jorge Alberto Uribe Echavarría
Jorge Cala Robayo
Ramón Campo González
Rodolfo Campo Soto
Edgar Dávila Muñoz⁺
Alfredo Yañez Carvajal
Luis Ardila Casamitjana
Ernesto Sayer Martínez

Gerente General

JORGE CARDENAS GUTIERREZ

Subgerente General

HERNAN URIBE ARANGO

Gerente Técnico

ANTONIO HERRON ORTIZ

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.

*Publicación admitida en el Índice Nacional de Publicaciones
Serias Científicas y Tecnológicas de COLCIENCIAS*

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. 50

JULIO - SEPTIEMBRE 1999

No. 3

CONTENIDO

COSECHA MECÁNICA DEL CAFÉ MEDIANTE VIBRACIONES MULTIDIRECCIONALES

Iván Darío Aristizábal-Torres

Carlos Eugenio Oliveros-Tascón

Fernando Alvarez-Mejía 173

DESARROLLO DE UN SEPARADOR DE OBJETOS DUROS EN EL CAFÉ COSECHADO

Ildebrando Restrepo-Hernández

Juan Rodrigo Sanz-Uribe

Fernando Alvarez-Mejía 183

EVALUACIÓN EN CAMPO DE UN AISLAMIENTO DE *Beauveria bassiana* SELECCIONADO POR RESISTENCIA A LA LUZ ULTRAVIOLETA

Sandra Patricia Tobar-H.

Patricia Eugenia Vélez-Arango

Esther Cecilia Montoya-Restrepo 195

EXTRACCIÓN DE CELULOSA A PARTIR DE LA BORRA DE CAFÉ

Andrés Felipe García-Muñoz

Campo Elías Riaño-Luna 205

FOTOSÍNTESIS, RESPIRACIÓN Y FOTORRESPIRACIÓN EN HOJAS DE CAFÉ *Coffea sp.*

Lyda Patricia Mosquera-Sánchez

Néstor Miguel Riaño-Herrera

Jaime Arcila-Pulgarín

César A. Ponce-Dávila 215

INFLUENCIA DEL EVENTO FRÍO DEL PACÍFICO EN LA ZONA CAFETERA COLOMBIANA

Orlando Guzmán-Martínez

José Vicente Baldión-Rincón 222

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

Editada en Septiembre de 1999

Tel: (968)506550 Fax: (968)504723 A.A.: 2427 Manizales

Internet: cenicafe@cafedecolombia.com

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	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Gonzalo Roa M.	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Jairo R. Alvarez H.	M.Sc. Cenicafé-Federacafé
Alvaro Gaitán B.	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Myriam Pacheco de P.	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Jairo Clavijo	Ph. D. Presidente COMALFI
Alvaro Jaramillo M.	M.Sc. Cenicafé-Federacafé
José Daniel Pabón C.	Meteorólogo. Departamento Geología U. Nacional
Jaime Arcila P.	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Gloria I. Puerta Q.	M.Sc. Cenicafé-Federacafé
Diógenes Villalba G.	M.Sc. Cenicafé-Federacafé
Alex E. Bustillo P.	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Jaime Castaño	M.Sc. Cenicafé-Federacafé
Carlos E. Oliveros T.	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Nancy Cecilia Delgado R.	Bibliotecóloga. Cenicafé-Federacafé
Luis Alejandro Maya M.	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Paula Andrea Agudelo	Ing. Agr. Traductora oficial

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA
GERENCIA TECNICA
PROGRAMA DE INVESTIGACION CIENTIFICA
Centro Nacional de Investigaciones de Café
“Pedro Uribe Mejía”

DIRECCIÓN

Gabriel Cadena G., Ph.D.

PROGRAMA DE APOYOS BÁSICOS

Agroclimatología

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

Biometría

Bernardo Chaves C., Estadístico M.Sc.*
Esther Cecilia Montoya R., Estadístico M.Sc.

Control Interno

Gloria Inés Uribe S., Administradora de Empresas
Luis Alfredo Amaya F., Administrador Público

Divulgación

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

Documentación

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

Economía

Hernando Duque O., Ing. Agrónomo M. Sc.
Luz Stella Vallejo T. Administradora de Empresas

Sistemas

Luis Ignacio Estrada H., Ing. Químico
Carlos Hernán Gallego Z., Tecnólogo en Sistematización
John Jairo Ramírez G., Ing. de Sistemas
Rubén Darío Ospina T., Ing. de Sistemas
Oscar Ariel Giraldo B., Ing. de Sistemas

PROGRAMA AGRONOMÍA

Alfonso Mestre M., Coordinador

Conservación de Suelos

Horacio Rivera P., Ing. Agrónomo M.Sc.*
Luis Fernando Salazar G. Ing. Agrónomo

Fitotecnia

Alfonso Mestre M., Ing. Agrónomo
Néstor Salazar A., Ing. Agrónomo M.Sc.
Argemiro Miguel Moreno B., Ing. Agrónomo M.Sc.
Jhon Jaime Arias H. Ing. Agrónomo

Química Agrícola

Senén Suárez V., Ing. Agrónomo Ph.D.
Federico Ignacio Carrillo P., Químico
Martha Cecilia Henao T., Geólogo M.Sc.*
Eduardo Hernández G. Ing. Agrónomo
Siavosh Sadeghian Kh. Ing. Agrónomo M.Sc.

PROGRAMA DE BIOLOGÍA

Jairo Leguizamón C., Coordinador

Entomología

Alex Enrique Bustillo P., Ing. Agrónomo Ph.D.
Pablo Benavides M., Ing. Agrónomo*
Martha Gladys Bernal U., Bacterióloga
Reinaldo Cárdenas M., Ing. Agrónomo M.Sc.
María Nancy Estrada V., Bacterióloga
María Teresa González G., Bacterióloga
Juan Carlos López N., Microbiólogo
Jaime Orozco H., Ing. Agrónomo M.Sc.
Maribel del S. Portilla R., Ing. Agrónomo Ph.D.**
Francisco Javier Posada F., Ing. Agrónomo Ph.D.
Armando Rivera M., Microbiólogo*
Elena Trinidad Velázquez S., Bioquímica M.Sc.
Patricia Eugenia Vélez A., Bacterióloga M.Sc.
Diógenes Alberto Villalba G., Ing. Agrónomo M.Sc.

Fisiología Vegetal

Jaime Arcila P., Ing. Agrónomo Ph.D.
Néstor Miguel Riaño H., Ing. Agrónomo
Beatriz Eugenia Vélez A., Bióloga
Jerson Ramón Domínguez T., Biólogo. M.Sc.*

Fitopatología

Jairo Leguizamón C., Ing. Agrónomo Ph.D.
Bertha Lucia Castro C., Ing. Agrónomo M.Sc.
Luis Fernando Gil V., Ing. Agrónomo M.Sc.
Carlos Alberto Rivillas O., Ing. Agrónomo M.Sc.

Mejoramiento Genético y Biotecnología

Luis Germán Moreno R., Ing. Agrónomo Ph.D.
Gabriel Alvarado A., Ing. Agrónomo M.Sc.
Marco Aurelio Cristancho A., Microbiólogo Ph.D.**
Hernando Alfonso Cortina G., Ing. Agrónomo M.Sc.
Alvaro León Gaitán B., Microbiólogo Ph.D.
Carmenza Esther Góngora B., Microbióloga Ph.D.**
María del Pilar Moncada B., Ing. Agrónomo M.Sc.*
Juan Carlos Herrera P. Biólogo M.Sc.*
Esperanza Barco C., Bióloga M.Sc.
Miryam Pacheco de P., Bióloga Ph.D.
José Ricardo Acuña S., Biólogo Ph.D.

PROGRAMA DE POSTCOSECHA

Carlos Eugenio Oliveros T. Coordinador

Ingeniería Agrícola

Gonzalo Roa M., Electromecánico Ph.D.
Jairo Rafael Alvarez H., Ing. Agrícola M.Sc.
José Alvarez G., Ing. Agrónomo
Carlos Eugenio Oliveros T., Ing. Agrícola Ph.D.
Cesar Augusto Ramírez G., Arquitecto
Juan Rodrigo Sanz U., Ing. Mecánico M.Sc.*

Química Industrial

Gloria Inés Puerta Q., Ing. Química, Ing. Alimentos M.Sc.
María Teresa Dávila A., Ing. Química
Diego Antonio Zambrano F., Ing. Químico
Nelson Rodríguez V., Ing. Químico

PROGRAMA ETIA

José Arthemo López R., Coordinador

Gloria Esperanza Aristizábal V., Bióloga M.Sc.
María Cristina Chaparro C., Tec. Alimentos, Químico
Claudia Rocío Gómez P., Tec. Química Ind.
Francisco Luis Grisales L., Ing. Agrónomo
Carlos Mario Ospina P., Ing. Forestal
Aída Esther Peñuela M., Ing. Alimentos
Huver Elías Posada S., Ing. Agrónomo M.Sc.*

Juan Mauricio Rojas A., Ing. Alimentos
Clemencia Villegas G., Ing. Agrónomo M.Sc.
Raúl Jaime Hernández R., Ing. Forestal

Medicina Veterinaria y Zootecnia

María Cristina Cardona B., Médica Veterinaria

PROGRAMA DE INDUSTRIALIZACIÓN

Américo Ortiz P., Físico M.Sc., Coordinador

Jaime Castaño C., Físico M.Sc.

Campo Elías Riaño L., Ing. Químico M.Sc.

PROGRAMA DE EXPERIMENTACIÓN

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

Estación Central Naranjal

Celso Arboleda V., Ing. Agrónomo M.Sc.

Subestación Experimental Consacá

Carlos Alberto Zambrano R., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Convención

José Martín Barajas F., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental el Tambo

Carlos Rodrigo Solarte P., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental el Rosario

Helí Marín N., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Gigante

Miguel Bonilla G., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental la Sirena

Luis Fernando Machado M., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental la Catalina

Javier García Alzate, Ing. Agrónomo M.Sc.

Subestación Experimental Líbano

Jorge Camilo Torres N., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Maracay

Luis Fernando Machado M., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Paraguaicito

Carlos Julio Ramírez H., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Pueblo Bello

Juan Carlos García L., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Santa Bárbara

Piedad Dulfary Henao P. Admon. de Empresas Agropecuarias

Subestación Experimental Santander

Pedro María Sánchez A., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Supía

José Darío Arias C., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Valle

Carlos Julio Ramírez H., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Marquetalia

Jorge Camilo Torres N. Ing. Agrónomo

DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

Luis Carlos Carmona L., Ing. Químico, especializado en Finanzas y Economía Cafetera

Sección Archivo y Comunicaciones

María Esperanza Montes de Peña (E)

Sección Contabilidad

Jorge Eliécer Latorre G., Contador Público
Gloria Liliana Gómez R. Contador Público
Jesús Danilo González O. Contador Público

Sección Mantenimiento y Servicios

Jairo Zapata Z., Ing. Electricista

Personal

Luz Adriana Márquez V., Ing. Industrial

Tesorería

Jesús A. López G., Contador Público

Sección Presupuesto

César Alberto Serna G. Contador
Andrés Mejía L. Ing. Industrial

Sección Suministros y Bienes

Luis Fernando Botero A., Economista M.Sc.
Martha Elena Vélez H., Contador Público
Mauricio Loaiza Muñoz., Ing. Industrial

INVESTIGADORES EN PROYECTOS ESPECIALES

Yamel López F. Ph.D. Convenio COLCIENCIAS-FEDERACAFÉ
Arnubio Valencia J. Ing. Agr. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Caldas
Jorge Eduardo Botero E. Ph.D. Biología de la Conservación
Fernando Alvarez M. Profesor año sabático, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín

JOVENES INVESTIGADORES: CONVENIO FEDERACAFE - COLCIENCIAS

Claudia Yanine Muñoz A. Ing Agrónomo
Pablo Ignacio Campillo O. Ing. Agrícola
María Isabel Ramírez A. Ing. Agrícola
Mauricio Cárdenas R. Diseñador Industrial
Shirley Toro S. Ing. Agrónomo

Oscar Darío Quintero G. Ing. Agrónomo
Diana María Cano L. Ing. Agrónomo
Carlos Ariel Angel C. Ing. Agrónomo
Adriana Garavito R. Zootecnista
Adriana González A. Microbióloga

* Comisión de Estudios

(E): Jefe encargado

** Post-doctorado

Diseño y

Diagramación: Angela C. Miranda C.

Fotografía: Gonzalo Hoyos S.

Impresión: FERIVA S.A.

3.500 ejemplares