

AGRONOMIA COLOMBIANA
REGISTRADA EN EL MINISTERIO DE GOBIERNO

EL 24 DE MARZO DE 1983
RESOLUCION NUMERO 000852
ISBN - 958-95050

RECTOR: ANTANAS MOCKUS SIVICKAS
DECANO: JORGE TORRES OTAVO
EDITORIA: CILIAL FUENTES DELGADO

AGRONOMIA COLOMBIANA es una revista de carácter científico y técnico, de aparición semestral, con al objeto de divulgar los resultados de la investigación que, tanto profesores como estudiantes, realizan a través de los programas propios de cada Departamento. Sin embargo, las ideas emitidas pertenecen a sus autores y necesariamente no reflejan el criterio de la **FACULTAD DE AGRONOMIA, SANTA FE DE BOGOTA, D.C.**

CONTENIDO

pág.

I	Las Enfermedades del Cacao como un Componente del Sistema de Producción del Cultivo. Germán Tovar.	15
II	La Investigación sobre la Epidemiología de la Escoba de Bruja del Cacao [<i>Crinipellis pernicioso</i> (Stahel) Singer] en la región del Piedemonte llanero de Colombia. Consideraciones generales. Germán Tovar	31
III	La Escoba de Bruja del Cacao [<i>Crinipellis pernicioso</i> (Stahel) Singer] en la región del Piedemonte llanero de Colombia: Estudio del Proceso de Infección. Germán Tovar, Ovidio Mesa y Doris Romero.	57
IV	La Escoba de Bruja del Cacao [<i>Crinipellis pernicioso</i> (Stahel) Singer] en la región del Piedemonte llanero de Colombia: Estudio de Parámetros de Resistencia en Híbridos Comerciales y Clones. Germán Tovar y Alberto Rojas.	81
V	Contribución al Estudio de la Variabilidad de <i>Crinipellis pernicioso</i> , (Stahel) Singer, Agente causante de la Escoba de Bruja del Cacao. Germán Tovar.....	83
VI	Estudio del Comportamiento de la Brotación Foliar, la Floración y la Fructificación del Cacao. Germán Tovar, Víctor Ortíz Jorge Rodríguez y Mario Ortíz. .	95
VII-A	Evaluación de algunos Componentes del Rendimiento en una plantación de Híbridos de Cacao de 5 años de edad en la Región de Granada (Meta). Germán Tovar y Mario Ortíz.	105
VII-B	Evaluación de algunos Componentes del Rendimiento en una plantación de Cacao de 15 años de edad en la Región de Guamal (Meta). Germán Tovar y Pablo Iglesias. .	117
VIII	La Escoba de Bruja del Cacao [<i>Crinipellis pernicioso</i> (Stahel) Singer] en la región del Piedemonte llanero de Colombia: La Dinámica de la Producción de Escobas y el Período de Latencia. Germán Tovar, Miguel Mayorga, Guillermo Rondón, Ciro Cifuentes, Jesús Prieto y Mario Ortíz.	123
IX	La Escoba de Bruja del Cacao [<i>Crinipellis pernicioso</i> (Stahel) Singer] en la región del Piedemonte llanero de Colombia: Estudio de la Fructificación del hongo. Germán Tovar y Mario Ortíz.	139

X-A	La Escoba de Bruja del Cacao en la Región del Piedemonte Llanero: El viento como agente de diseminación de <i>Crinipellis perniciosa</i> (Stahel) Singer. Germán Tovar, Ricardo Briceño, Mario Ortíz y Fernando Serna.	153
X-B	La Escoba de Bruja del Cacao en la Región del Piedemonte Llanero de Colombia: El agua lluvia como agente de diseminación de <i>Crinipellis perniciosa</i> (Stahel) Singer. Germán Tovar y Mario Ortíz.	167
XI	La Escoba de Bruja del Cacao [<i>Crinipellis perniciosa</i> (Stahel) Singer] en la Región del Piedemonte Llanero de Colombia: La Infección de Yemas Vegetativas, Cojines Florales y Frutos en relación con la Fructificación del Hongo y la Fenología del hospedante. Germán Tovar y Mario Ortíz.	175
XII	La Escoba de Bruja del Cacao [<i>Crinipellis perniciosa</i> (Stahel) Singer] en la Región del Piedemonte Llanero de Colombia: Perfil de Pérdidas de Frutos del Cacao por Marchitamiento de pepinos, Agentes Criptogámicos e Insectos. Germán Tovar y Mario Ortíz.	187
XIII	Estudio de la Sensibilidad de <i>Crinipellis perniciosa</i> (Stahel) Singer a cuatro fungicidas sistémicos en pruebas dirigidas a las escobas y en pruebas semicomerciales. Germán Tovar, Ciro Difuentes, Jesús Prieto y Orlando Chaves.	199
IVX	La Escoba de Bruja del Cacao [<i>Crinipellis perniciosa</i> (Stahel) Singer] en la Región del Piedemonte Llanero de Colombia: Interpretación del Estudio Epidemiológico para el Manejo de la Enfermedad. Germán Tovar.	209
XV	La Escoba de Bruja del Cacao [<i>Crinipellis perniciosa</i> (Stahel) Singer]: Descripción de Síntomas de la Enfermedad. Germán Tovar.	227

PROLOGO

Dedicamos este número como un reconocimiento a la labor docente e investigativa del profesor GERMAN TOVAR RODRIGUEZ quien ha realizado un excelente aporte al país y a la fitopatología colombiana y tropical. La Universidad confirió la distinción de Profesor Titular por este trabajo, con el cual además, obtuvo el Premio Nacional de ciencias "Alejandro Angel Escobar" en 1990.

El trabajo fue producto de una investigación sistemática y continuada durante más de 12 años en la región del Piedemonte Llanero, donde estudió la epidemiología, la resistencia y el manejo de la enfermedad conocida como "Escoba de Bruja del Cacao", con la participación de estudiantes, a través de tesis de grado.

Además del aporte en el conocimiento de una de las enfermedades más importantes del cacao en el país y en el mundo, posibilitó la formación de recurso humano altamente calificado y a su vez creó una escuela de pensamiento para abordar los problemas fitopatológicos. En este proceso el profesor Tovar no administró grandes recursos financieros, suministrados por el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Nacional y el aporte de algunos agricultores, logró integrar docencia e investigación con un trabajo permanente e intenso, asociado a sus excelentes calidades académicas e investigativas. En esta labor contó con el apoyo y el estímulo de su esposa María del Carmen, a quien también rendimos tributo de admiración.

El resultado del esfuerzo investigativo del profesor Germán Tovar, se pretende sintetizar en el presente número de AGRONOMIA COLOMBIANA.

La Universidad Nacional en los últimos 25 años se ha venido redefiniendo hacia investigación, y en la Facultad de Agronomía - Sede Bogotá, el 92% de sus docentes participan en proyectos de investigación, lo cual facilita la consolidación de esta Facultad como un centro investigativo.

La hiperpolitización de las décadas del 60 y 70 caracterizadas por un ambiente de compromiso y dogmatismo, afectó el proceso académico investigativo y aún las relaciones interpersonales. La década del 80 y el inicio de la presente se caracterizan por el pluralismo marcado por la tolerancia, con lo cual se hacen posibles unas relaciones más positivas para la creatividad y para la productividad investigativa.

Esta situación y la calidad de los recursos humanos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional en Bogotá, van a facilitar el objetivo de formar recursos humanos del más alto nivel en el pre y el postgrado, entendiendo que la técnica y la tecnocracia aisladamente no resuelven los problemas. La formación de esas élites técnicas implican un salto cualitativo en la formación académica para un proceso de modernización con un viraje para fortalecer, en la formación académica, la base científica que va a hacer posible la adopción y creación de conocimientos a las necesidades de la agricultura tropical en un proceso de privatización de la tecnología, por medio de patentes, en unas condiciones donde no hay lugar para aislarse de la comunidad científica internacional, con lo cual hay que mantener una comunicación abierta y así protegernos del provincialismo.

El recurso humano especializado es vital para la producción y para lograr la competitividad de la agricultura colombiana, lo cual se esté tornando cada vez más crítico en el marco de la internacionalización de la economía y en un país como el nuestro donde la agricultura es y seguirá siendo importante dentro del conjunto de la economía. En este contexto el mejoramiento de la producción, la calidad y la reducción de los costos han llevado a situar la tecnología en una posición estratégica, económica y políticamente con un grado de importancia que tal vez nunca había alcanzado. Estas nuevas condiciones demandan un ajuste en el comportamiento de la Facultad para adaptarse a la nueva situación ampliando sus vasos comunicantes con la sociedad y en especial con los procesos productivos para gozar la supervivencia y crecimiento de nuestra institución.

Es necesario destacar el nuevo ambiente de trabajo en la Facultad de Agronomía, donde hay una percepción positiva hacia los sectores productivos, lo cual está facilitando más relaciones y un ambiente de trabajo mucho más creativo. Expresión de esa nueva relación de confianza recíproca lo constituye la presente publicación patrocinada por Ciba Geigy Colombiana, a quien agradecemos su colaboración.

JORGE TORRES OTAVO
Decano

El camino andado es paso y huella de lo amado.
Alberto Rojas.

A la comunidad cacaotera de Colombia.

*A los que nos dieron el ser, a los que nos enseñaron y
nos enseñan a ser, a los que le dan sentido a nuestro ser.*

Los autores

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresamos nuestro más elevado sentimiento de reconocimiento y gratitud a las Instituciones, Asesores, Técnicos, Productores y Trabajadores que hicieron posible la realización de este trabajo de Investigación.

INSTITUCIONES

Consejo de Investigación y Desarrollo Científico de la Universidad Nacional de Colombia (CINDEC), por su soporte Financiero, a través de los 10 años de investigación.

Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Agronomía de Bogotá y su presidente Doctor Darío Corredor Pardo, por su irrestricto apoyo para el desarrollo y culminación del trabajo.

Laboratorio de Microbiología y Fitopatología de la Facultad de Agronomía, por su asistencia técnica.

Université Catholique de Louvain-La-Neuve por su colaboración para realizar en sus Laboratorios de Fitopatología los aspectos relacionados con electrofóresis.

Federación Nacional de Cacaoteros de Colombia, por la provisión de materiales.

Bayer Químicas Unidas de Colombia, S.A., por su apoyo financiero y su asistencia técnica en el diseño sobre el control fitoquímico de la enfermedad.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras- HIMAT, por su contribución en el suministro de datos climatológicos.

Agrícola "La Cabaña", por facilitar el sitio de experimentación en Granada y la acomodación de los investigadores.

ASESORES

Por sus opiniones críticas y sus comentarios sobre la metodología y los resultados:

Dr. GERMAN ARBELAEZ TORRES, Profesor de Fitopatología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Dr. HENRI MARAITE, Director de Fitopatología, Université Catholique de Louvain-La-Neuve, Bélgica.

Dr. PABLO BURITICA, Fitopatólogo, Subgerente del Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá.

Dra SILKE MARIA BECKER, Fitopatóloga, Coordinadora del Programa Internacional sobre roya del cafeto GTZ-

Dr. FABIO ARANZAZU, Fitopatólogo, Programa de cacao Instituto Colombiano Agropecuario, Manizales.

Dr. FRANCISCO OCAMPO, Director Nacional del Programa de cacao, Instituto Colombiano Agropecuario, Palmira.

Dr. ERNESTO GUEVARA, Profesor de Fitopatología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Dr. OVIDIO ARAOS, Director Técnico, Bayer Químicas Unidas, S.A., Bogotá.

Dr. RICARDO MARTINEZ, Profesor de Estadística y Diseños experimentales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Dr. JUAN OSPINA, Profesor de Estadística y Diseños experimentales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

PRODUCTORES

Por su valiosa calidad humana y sus expertos conocimientos en el cultivo del cacao:

Sr. GUILLERMO TRIANA, Finca San Agustín, Guamal

Sr. ANTONIO GOMEZ, Finca El Porvenir, Guamal

Sr. GUILLERMO BUSTOS, Finca Minerva, Guamal

Sr. MIGUEL BASTOS, Finca Santa Inés, Guamal

Sr. GONZALO JIMENEZ, Finca Los Alamos, Guamal

INGENIEROS AGRONOMOS

CARMELO ARIAS, Director técnico Agrícola La Cabaña, Granada.

CAMILO PINZON, Bayer Químicas Unidas, S.A., Bogotá.

GERMAN VALENZUELA, Bayer Químicas Unidas, S.A., Bogotá.

LUIS A. VILLARRAGA, Bayer Químicas Unidas, S.A., Bogotá.

VICTOR CARDONA, Director Departamento Técnico, Fedecacao, Bogotá.

VICTOR LINARES, Subgerente General, Fedecacao, Bogotá.

CARLOS A. BELTRAN, Supervisor Nacional, Fedecacao, Bogotá.

RAFAEL ESPINEL, Gerente de Agroquímicos, Elanco, Cali.

JAIRO MELGAREJO, Director Marketing-Desarrollo Pacto Andino, Rhone-Poulenc, Bogotá.

TOBIAS CORREA, Fitomejorador, programa de cacao, Instituto Colombiano Agropecuario

FRANCISCO CLARO, HIMAT, Bogotá.

RAUL SUAREZ.

HERNANDO BARRIOS.

FERITH POLANIA.

JAIRO A. MARIN.

LUZ MARINA OLARTE, Microbióloga Universidad de los Andes, Bogotá.

SEÑORES (AS)

MARIA DEL CARMEN DEL RIO LAFUENTE, Historiadora.

ALVARO ESCALLON, Agrícola la Cabaña.

OLIVA ROZO, Agrícola la Cabaña.

MARCO A. MOLINA, Composición de los textos

EDGAR GERMAN HUERTAS, Dibujante.

PRESENTACION

El proyecto de investigación sobre “Epidemiología de la Escoba de Bruja del Cacao” fue inicialmente presentado en 1978, en el Departamento de Sanidad Vegetal de la Facultad de Agronomía de Bogotá, como una línea de investigación tendiente a crear un sistema de manejo de la enfermedad que pudiera aplicarse en las condiciones ecológicas, socio-culturales y económicas en las que se desarrollan los diferentes tipos de explotación de cacao en Colombia.

La investigación fue realizada, eminentemente, en condiciones de campo, en parcelas de agricultores cacaoteros, situadas en el *Piedemonte llanero* del Departamento del Meta, entre 1978 y 1989.

Las motivaciones más relevantes que determinaron la realización del trabajo estuvieron relacionadas con la importancia social y económica de la enfermedad a nivel nacional y con la necesidad de crear una tecnología de manejo de la misma en el contexto de las condiciones locales de producción, para un control racional del problema.

Sobre la base de la confrontación permanente de los resultados experimentales con los conceptos teóricos, se hace una disertación amplia y profunda sobre el patosistema en cuestión, no sólo con el propósito de dar alternativas de solución prácticas sino, también, de generar métodos de trabajo en el dominio de la investigación epidemiológica, de la resistencia a las enfermedades y de la ecofisiología de especies perennes; de señalar nuevas vías de análisis e interpretación de datos epidemiológicos; de crear conocimientos teóricos con base en una especulación de calidad y fundamentada sobre datos reales y, finalmente de contribuir al avance científico de la fitopatología en Colombia.

La mayor y más sentida aspiración es que los conocimientos y experiencias adquiridas a lo largo de 12 años de trabajos continuados, se conviertan en una fuerza de transformación productiva y social para numerosas familias cacaoteras colombianas que con su vida y su trabajo contribuyen a mantener viva la esperanza del bienestar social y económico del país.