

ISBN 978 958 98193 0 2

Sistemas de producción de café en Colombia

Jaime Arcila P. - Fernando Farfán V. - Argemiro Moreno B.
Luis Fernando Salazar G. - Edgar Hincapié G.





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 Puentes
Fernando Castrillón Muñoz
Javier Bohórquez Bohórquez

Gerente General
GABRIEL SILVA LUJÁN

Gerente Administrativo
LUIS GENARO MUÑOZ ORTEGA

Gerente Financiero
CATALINA CRANE ARANGO

Gerente Comercial
ROBERTO VÉLEZ VALLEJO

Gerente Técnico
ÉDGAR ECHEVERRI GÓMEZ

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

6A6Aa:xa
A62

ARCILA P., J.; FARFÁN V., F.; MORENO B., A.M.; SALAZAR G.,
L.F.; HINCAPIÉ G., E.

Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná, Cenicafé, 2007.
309 p.

Fitotecnia, Prácticas de cultivo, Caficultura
Manejo de cafetales

Una publicación de Cenicafé

Editores:

Héctor Fabio Ospina O.
Sandra Milena Marín L.

Diseño y Diagramación:
Carmenza Bacca Ramírez

Fotografía:

Gonzalo Hoyos Salazar
Jaime Arcila P.
Argemiro Moreno B.

Impresión

Editorial Blanecolor Ltda.

Primera edición

Mayo de 2007

1.500 ejemplares

© FNC-Cenicafé, 2007

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.

Sistemas de producción de café en Colombia

Jaime Arcila P. - Fernando Farfán V. - Argemiro Moreno B.
Luis Fernando Salazar G. - Edgar Hincapié G.



Autores ■

Jaime Arcila Pulgarín. Ingeniero Agrónomo, Ph.D. Investigador Principal. Disciplina de Fitotecnia, Centro Nacional de Investigaciones de Café, A.A. 2427. Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia (jaime.arcila@cafedecolombia.com).

Fernando Farfán Valencia. Ingeniero Agrónomo. Asistente de Investigación. Disciplina de Fitotecnia, Centro Nacional de Investigaciones de Café, A.A. 2427. Cenicafé. Manizales, Caldas, Colombia (fernando.farfan@cafedecolombia.com).

Argemiro M. Moreno Berrocal. Ingeniero Agrónomo M.Sc. Investigador Científico II. Disciplina de Fitotecnia Centro Nacional de Investigaciones de Café, A.A. 2427. Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia (argemiro.moreno@cafedecolombia.com).

Luis Fernando Salazar Gutiérrez. Ingeniero Agrónomo. Asistente de Investigación. Disciplina de Suelos. Centro Nacional de Investigaciones de Café, A.A. 2427. Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia (luisfernando.salazar@cafedecolombia.com).

Edgar Hincapié Gómez. Ingeniero Agrónomo. Investigador Científico I. Disciplina de Suelos. Centro Nacional de Investigaciones de Café, A.A. 2427. Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia. (edgar.hincapie@cafedecolombia.com).



Agradecimientos ■

Desde los inicios de la investigación científica en la Federación Nacional de Cafeteros hasta el presente, varios investigadores han contribuido al desarrollo del conocimiento para el manejo agronómico del café: Ramón Mejía Franco, Juan Pablo Duque, Pedro Nel Mejía, Emilio Latorre H., Alberto Machado Sierra, José Vicente Triana, Marco Fidel Castro, Alfonso Uribe Henao, Alfonso Mestre Mestre, José Néstor Salazar Arias, Jaime Castillo Zapata, Germán Moreno Ruiz, Alvaro Jaramillo Robledo, Hernando Duque Orrego, Lucelly Orozco Gallego, Gabriel Cadena Gómez.

Se agradece además a todas las personas, entidades y dependencias que de alguna forma colaboraron e hicieron posible esta publicación, en especial a:

A la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.

Al Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafé.

A todos los caficultores que han facilitado sus fincas para investigaciones cuyos resultados se mencionan en este libro.

A los estudiantes y becarios.

A los jefes y personal de apoyo de la Estación Central Naranjal de Cenicafé -Chinchiná (Caldas).

A los jefes y personal auxiliar de las Subestaciones Experimentales Consacá y La Unión (Nariño), El Tambo (Cauca), Gigante (Huila), La Sirena y Albán (Valle), Maracay y Paraguaicito (Quindío), La Catalina (Risaralda), Supía y Marquetalia (Caldas), Líbano (Tolima), El Rosario (Antioquia), Santa Bárbara (Cundinamarca), Santander (Santander), Pueblo Bello (Cesar).

A las Disciplinas de Suelos, Fitotecnia, Agroclimatología, Mejoramiento Genético y el Centro de Documentación de Cenicafé.

En la Disciplina de Divulgación a Héctor Fabio Ospina Ospina, Sandra Milena Marín López, Carmenza Bacca Ramírez y Gonzalo Hoyos Salazar.

El contenido de ésta publicación ha sido base para los Programas de Transferencia de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia en especial, en la atención directa a los Caficultores en la sede principal y subestaciones de experimentación de Cenicafé, la capacitación de los Extensionistas de la Institución y en el curso “Sistemas de Producción de Café” del Programa de Capacitación Virtual E-learning desarrollado en conjunto con la Gerencia Técnica de la Federación y la Fundación Manuel Mejía; por tal razón, algunos textos e ilustraciones se utilizan simultáneamente y son producto de la interacción de los equipos de edición y diseño organizados con tal propósito.



Contenido

11 **Presentación**

13 **Prólogo**

15 **Capítulo 1. Fundamentos sobre sistemas de producción**

Elementos de un sistema

Ecosistemas - Agroecosistemas - Sistemas de producción

Sistemas de producción de café en Colombia

21 **Capítulo 2. Crecimiento y desarrollo de la planta de café**

Ciclo de vida y fases fenológicas del cafeto

Desarrollo vegetativo del cafeto: Crecimiento y desarrollo de las raíces

Desarrollo vegetativo del cafeto: Origen y desarrollo de los órganos vegetativos aéreos (tallo, ramas y hojas).

Desarrollo vegetativo del cafeto: Desarrollo foliar y su relación con el crecimiento y producción de la planta

Fase reproductiva del cafeto: Desarrollo floral

Condiciones favorables para el desarrollo de la flor

Condiciones desfavorables para el desarrollo de la flor

Fase reproductiva del cafeto: Desarrollo del fruto

Maduración del fruto del café (*Coffea arabica* L.)

Fase de senescencia del cafeto

Escala para la descripción de las fases fenológicas durante el crecimiento y desarrollo de la planta de café (*Coffea* sp.)

61 **Capítulo 3. Factores que determinan la productividad del cafetal**

La productividad agrícola

Factores determinantes de la productividad del cafetal

Factores climáticos que intervienen en la productividad del cafetal

Factores edáficos que inciden en la productividad del cafetal

Factores genéticos (especies y variedades) y su incidencia en la productividad del cafetal

Producción potencial de *Coffea arabica* L. en Colombia

Componentes de la producción y la productividad de *Coffea arabica* L.

Algunas propiedades físicas y factores de conversión del café

- 87 **Capítulo 4. Establecimiento y administración del cafetal**
Administración del cafetal
Sistemas de propagación (semilla, germinadores, almácigos)
Factores que afectan el desarrollo del cafeto en la etapa de almácigo
Manejo del almácigo
Siembra en el campo
- 101 **Capítulo 5. Las arvenses y su manejo en los cafetales**
Interferencia de las arvenses con los cultivos
Manejo de arvenses en cafetales
Manejo integrado de arvenses (MIA) en cafetales
- 131 **Capítulo 6. Densidad de siembra y productividad de los cafetales**
Consideraciones sobre el fenómeno de la competencia entre plantas
La densidad de siembra: una estrategia para el manejo de la competencia
Curvas de respuesta de los cultivos a la densidad de siembra
Formas de obtener la densidad de siembra óptima
- 145 **Capítulo 7. Renovación y administración de los lotes para estabilizar la producción de café en la finca**
Aspectos morfológicos y fisiológicos del cafeto que determinan los ciclos de renovación y poda
Aspectos fisiológicos de la renovación
Opciones para renovar los cafetales
Administración de los lotes y estabilización de la producción de la finca
- 161 **Capítulo 8. Producción de café en sistemas agroforestales**
Definición de sistemas agroforestales
Clasificación de los sistemas agroforestales
Análisis estructural de los sistemas agroforestales
Categorías de los sistemas agroforestales
Sistemas agroforestales
Denominaciones del componente arbóreo de los SAF con café
Selección y diseño de sistemas agroforestales con café
Distribución y manejo de la sombra

Interacciones árbol-suelo-cultivo

Interceptación de la radiación fotosintéticamente activa (RFA)

¿Cuál es el porcentaje de sombra adecuado para el café?

Efecto de la sombra sobre la producción de café

Efecto del sombrío y la cobertura vegetal muerta de especies leguminosas sobre la disponibilidad de agua en el suelo

Efecto del sombrío de especies forestales sobre algunas propiedades químicas del suelo

Descripción de algunos árboles utilizados como sombrío del café

201 **Capítulo 9. Consideraciones sobre la nutrición mineral y orgánica en los sistemas de producción de café**

La nutrición mineral del cafeto

Nutrientes esenciales y beneficios para la planta

Cómo consiguen las plantas los nutrientes esenciales

Proceso de absorción de los nutrientes presentes en el suelo

Manejo de la nutrición edáfica en la producción de café en Colombia

Absorción foliar de nutrientes por el cafeto

Fertilización orgánica

Abonos orgánicos

Características de los abonos orgánicos

Composición química de algunos abonos orgánicos

Efectos beneficios de la materia orgánica (M.O.)

Liberación de nutrientes y requerimientos de las plantas

Descomposición de la materia orgánica en el suelo

Agentes responsables de la descomposición

Fertilización orgánica de cafetales

233 **Capítulo 10. Cafés especiales**

¿Qué es un café especial?

Clases de cafés especiales

Algunos aspectos del mercado de los cafés especiales

Comportamiento de algunos indicadores en la transición de producción de café convencional a orgánico

Cafés especiales colombianos

Clasificación de los cafés especiales colombianos

Cafés con códigos de conducta y especiales que se venden en el mundo

Comparación de normas y criterios

255 **Capítulo 11. producción de café en sistemas intercalados**

Estructura de los sistemas de producción

Opciones tecnológicas para los sistemas de producción complementarios al café

Producción de maíz intercalado con café

Producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) intercalado con café

Producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) intercalado con siembras nuevas de café

Producción de plátano (*Musa* sp. Grupo AAB) intercalado con siembras nuevas de café (*Coffea arabica* L.)

Sistema de relevo de cultivos transitorios con café

275 **Capítulo 12. Las buenas prácticas agrícolas en la caficultura**

Definiciones y conceptos

Las buenas prácticas agrícolas en el cultivo del café

Recolección y manejo postcosecha del café

Salud, seguridad y bienestar laboral

Medioambiente

Lista de chequeo

Términos empleados en las buenas prácticas agrícolas

295 **Bibliografía**

Presentación

Desde la época en la cual se sembraron las primeras plantas de café en Colombia, hasta los tiempos contemporáneos, los caficultores se han preocupado por aumentar su producción y satisfacer la creciente demanda del grano colombiano.

La especie *Coffea arabica* encontró en los suelos y el clima colombianos, y en la vocación agrícola de sus habitantes, el mejor lugar para adaptarse y así convertirse en la mejor aliada del desarrollo rural y en general, del país.

El cultivo se inició en el oriente del país, y cuenta la historia que en su fomento tuvo mucho que ver la visión del presbítero Francisco Romero, gran impulsor de su cultivo en los Santanderes. Posteriormente floreció en el Gran Cauca y en Antioquia hasta prácticamente no existir una región del país en donde no se cultivara.

Sin embargo, fue la creación de la Federación Nacional de Cafeteros en el año de 1927, lo que logró la organización institucional que ha hecho posible que el café sea el gran motor de nuestra economía y el sector que más ha integrado social y económicamente a los colombianos.

Desde la creación de la Federación, los dirigentes cafeteros se preocuparon por tener el apoyo de la investigación para resolver los problemas del cultivo y para generar los conocimientos que facilitarían el éxito de su producción bajo las más difíciles circunstancias.

Con la creación del Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafé, por el IX Congreso Nacional Cafetero en el año de 1938, los caficultores tomaron la decisión de apoyar a la industria con las actividades de investigación científica con el fin de tener soluciones que les permitieran seguir produciendo el café de acuerdo con la demanda creciente del mercado, gracias a la calidad reconocida del producto nacional.

En la presente obra, los lectores van a encontrar una completa recopilación de las principales contribuciones de los investigadores de Cenicafé, a través de los años, en relación con los sistemas de producción de café.

La actividad agrícola, desde los albores de la humanidad, ha acumulado una serie de conocimientos que han permitido alimentar a una cada vez mayor población, logrando no solo satisfacer sus necesidades nutricionales básicas, entregando cada vez no solo mayores cantidades de productos sino, además, mejores alimentos, más sanos, más nutritivos y más económicos. También se ha logrado atender la demanda de la industria por materias primas de origen vegetal que le han permitido a los seres humanos satisfacer sus necesidades básicas de vestuario, vivienda, comunicación y bienestar en general. Contemporáneamente, son los productos biodegradables, y los combustibles de origen vegetal los que cada vez se requieren en mayor volumen ante los problemas de los costos económicos y ambientales de los productos derivados del petróleo y con la captura de carbono por parte de las especies vegetales, se apuesta contribuir a remediar el fenómeno del cambio climático.

Todo esto ha sido posible y lo será en el futuro, gracias a la ciencia aplicada en el sector agrícola. Desde los conocimientos básicos de Mendel, la contribución de nuestros naturalistas que estudiaron las especies encontradas en el Nuevo Mundo, así como la revolución que implicó el empleo del mejoramiento genético de plantas, el conocimiento de los secretos de la fotosíntesis, el empleo de nutrientes, el control de las plagas y las enfermedades, la mecanización de la agricultura, el procesamiento de los productos vegetales y su industrialización, han sido los grandes motores que han contribuido sustancialmente al desarrollo de la humanidad. En nuestro medio cafetero, un reducido número de científicos asociados a Cenicafé, ha asumido la responsabilidad de generar conocimientos que en forma integrada le permiten a los caficultores colombianos, producir eficientemente y bajo los principios del respeto por el medio ambiente.

Fundamentales han sido las contribuciones de nuestros investigadores sobre la conservación de los suelos, teniendo como base los estudios de éstos, del clima, de su interacción y de las prácticas de cultivo como el empleo de árboles de sombra o los sistemas de manejo de arvenses y la práctica de medidas de conservación.

En las etapas iniciales del cultivo, las investigaciones han entregado prácticas sencillas, económicas y eficientes para construir el germinador y el almácigo con empleo de la pulpa de café descompuesta o mediante sistemas que permiten la obtención de colinos con dos tallos, con una importante reducción de los costos durante la etapa del establecimiento de los cafetales.

Las variedades de café estudiadas y mejoradas genéticamente han sido la base del desarrollo de los sistemas de producción de un volumen de café creciente a través de los años, pero además, con excelentes características de grano y de calidad en taza y adaptadas a los distintos ecosistemas de nuestra zona cafetera. La transformación de la caficultura colombiana en los años 70s se debió fundamentalmente a la introducción de la variedad Caturra y a la adopción de los resultados de investigaciones realizadas en Cenicafe, que enseñaron a los caficultores a cultivarla en las densidades de población óptimas, a plena exposición solar en aquellas regiones apropiadas, y con el uso de nutrimentos adecuados, aplicados en las épocas, dosis, frecuencias y formas más adecuadas.

Sin embargo, fueron las investigaciones sobre densidades de siembra, basadas en conceptos fisiológicos como el índice de área foliar y con el apoyo de los resultados sobre sistemas de renovación periódica, las que dieron el mayor impulso a la producción y a la productividad de la caficultura. Con la llegada al país del patógeno causante de la roya del cafeto, se terminó un largo período de la caficultura durante el cual los caficultores no tuvieron que preocuparse por problemas de importancia económica. No obstante, los investigadores de Cenicafe, con gran visión, se adelantaron a esta nueva situación y fueron capaces de entregarle oportunamente a éstos, una variedad con resistencia durable a la enfermedad. Todavía hoy, 23 años más tarde, los caficultores que adoptaron dicha variedad siguen disfrutando de la ventaja de no incurrir en pérdidas de cosecha ni en costos de control. Las variedades resistentes a la roya, han sido fácilmente adoptadas por los caficultores, gracias a que su sistema de producción es el mismo que fue desarrollado previamente con la variedad Caturra. Actualmente nuevas variedades tanto de porte alto como de porte bajo producidas en Cenicafe están siendo adoptadas como la mejor alternativa de producción y la forma mas eficaz y económica para controlar la roya del cafeto.

Siempre ha sido preocupación de los caficultores el cómo manejar sus cultivos de café, asociándolo con otras especies bien sea como árboles de sombrío, como especies forestales, frutales o alimenticias. Cenicafe ha entregado resultados que resuelven en gran medida dichas preocupaciones. Los estudios sobre las mejores especies de sombrío que no solo permitieran la producción del café, sino además la conservación de los suelos fueron pioneras en Cenicafe y se han continuado a través de los años y en distintas regiones del país. La definición acerca del número de árboles de sombrío por hectárea según la especie empleada constituye una información muy valiosa para los cultivadores. También lo son los resultados sobre el empleo del plátano o el banano a manera de sombrío transitorio y como especie de importancia alimentaria y económica. Las prácticas que actualmente se aplican en relación con el intercalamiento de cultivos como maíz, frijol o tomate durante las etapas improductivas del café (levante o renovación por zoca), también fueron estudiadas por Cenicafe y permiten la obtención de ingresos adicionales en un sistema de cultivo en el cual, además, se logra que el café no disminuya su productividad. Como alternativa para aquellos que desean producir café orgánico o certificado por sus buenas prácticas agrícolas que se orientan a la sostenibilidad ambiental, igualmente Cenicafe ha desarrollado un conjunto de investigaciones que nos permite entregarles la información adecuada para lograr dichos propósitos. En el aspecto ambiental estamos además acompañando a los grupos interesados en la preservación de la biodiversidad y en lograr el reconocimiento como cultivadores responsables con el medio ambiente.

Es con gran satisfacción y con el sincero deseo de contribuir una vez más a la productividad, la rentabilidad y la sostenibilidad de nuestra caficultura, que hacemos entrega de este libro, escrito con base en los resultados de las investigaciones realizadas en el Centro, desde su fundación hasta este año, y en el cual se presentan las contribuciones de nuestros investigadores que en forma consagrada, silenciosa pero con gran rigor científico, han dedicado lo mejor de su vida profesional al servicio de los caficultores colombianos. Esperamos que esta obra sea de gran utilidad a los profesionales de nuestro Servicio de Extensión, conformado por mujeres y hombres con gran espíritu de servicio y a quienes dedicamos esta obra como reconocimiento a su grandiosa labor como transferidores de tecnología y promotores del cambio.

Gabriel Cadena Gómez
Director de Cenicafe

Prólogo ■

El mejoramiento de la productividad y la rentabilidad de la caficultura colombiana, en armonía con el medio ambiente, ha sido uno de los objetivos más importantes de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, desde su creación en 1927. Sus dirigentes, conscientes que la investigación y la experimentación agrícola eran la base para el desarrollo del soporte tecnológico necesario para alcanzar estos objetivos, lograron que en la ley 76 de 1927, en uno de sus apartes se estipulara la fundación de una “sección científica, verdaderamente práctica, para adiestrar a los caficultores tanto en lo referente al cultivo (del cafeto) como a la preparación o beneficio del grano”.

Para el año 1933 ya se tenían 5 granjas para la investigación en la zona cafetera así: La Esperanza en Cundinamarca, Líbano en Tolima, La Granja Escuela Cafetera de Caldas, Granja de las Mercedes en Antioquia, y la Granja Blonay en Norte de Santander. Los primeros planes de investigación definidos se iniciaron en 1932 en La Granja Escuela de Caldas y comprendían los siguientes tópicos: poda del café, erosión del suelo, ensayos sobre sombrío, métodos de cultivo y manejo del suelo, y experimentos sobre siembras. La experimentación se consolidó en 1938, cuando se dio el carácter de Centro Nacional de Investigaciones de Café, a la Granja Escuela de Caldas, con sede en el municipio de Chinchiná, departamento de Caldas, y se organizaron otras granjas como estaciones experimentales de repetición en Antioquia y Norte de Santander, así como muchos campos de cooperación experimental y granjas demostrativas distribuidas en los diferentes departamentos cafeteros de Colombia.

Hasta ese momento el sistema de producción predominante era de carácter extensivo, con una sola variedad (*Coffea arabica* L. variedad Típica), muy bajas densidades de siembra (961-1.600 cafetos/ha), altas densidades de tallos de café, altas densidades del sombrío, a libre crecimiento o con descope, sin fertilización y muy baja productividad (300 a 500 kg.ha⁻¹). Duque, en 1940, registra que para esa época, en Colombia existían dos formas distintas de árbol: “árbol descopado que no sufrió poda de formación y árbol sin descopar que tampoco ha tenido poda de formación ni método alguno de racionalización”, es decir, no había renovación de las plantaciones.

Los primeros trabajos experimentales de Cenicafé se enfocaron al estudio de los distintos sistemas de cultivo, sombrío y manejo de los suelos, así como a la definición de cuáles tipos de poda de las utilizadas en el país y otras regiones cafeteras del mundo resultaban más convenientes para nuestras regiones cafeteras. Así mismo, se adelantaron trabajos de registros de producción de plantas de las variedades Típica y Borbón y se hicieron selecciones para producir semilla. La variedad Borbón se introdujo a finales de la década de los años 20 y a pesar de mostrar siempre en los experimentos mejores rendimientos que la variedad Típica, nunca fue adoptada por los caficultores ya que bajo las prácticas de cultivo predominantes en la época no se percibían sus bondades.

El trabajo de investigación se complementó con visitas a varias regiones cafeteras del mundo y fue así como en la década de los años 50 se enviaron misiones científicas al Brasil, Hawai, Centro América y Puerto Rico. De estas visitas se concluyó que era posible cultivar el café a plena exposición con varias plantas por sitio y obtener producciones superiores a los 2.500 kg de café pergamino seco por hectárea, que el cultivo al sol debía ir acompañado de niveles apropiados de fertilizante y que existían otras modalidades de siembra y de podas para renovar las plantaciones. Estas observaciones se plasmaron en un proyecto sobre “Modalidades del cultivo del cafeto” en el cual se compararon las variedades Típica y Borbón, al sol y bajo sombra, con y sin fertilización, descope y libre crecimiento, una y cuatro plantas por sitio y dos profundidades de siembra. Este ensayo sentó las bases sobre las cuales la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia inició un programa extensivo de ensayos de cultivo al sol (Triana, 1957; Uribe; 1958). Estos resultados y la introducción de la variedad Caturra, dieron origen a la transformación de la caficultura de los años 60 y 70 (Castillo, 1990).

Los ensayos de siembra de la variedad Caturra al sol, en altas densidades de siembra (más de 5.000 plantas/ha) y sistemas de renovación por zoca, mostraron la gran adaptabilidad de esta variedad a las condiciones ambientales de la zona cafetera colombiana y permitieron la intensificación y la tecnificación de nuestra caficultura (Uribe y Mestre 1980; Mestre y Salazar, 1990).

La década de los años 80 marcó otro rumbo importante en la caficultura colombiana con la llegada de la roya del cafeto y la disponibilidad, en ese momento, gracias a la investigación de Cenicafé, de una variedad resistente a

esta enfermedad, la variedad Colombia, en la cual se reunieron las excelentes características agronómicas de la variedad Caturra y la resistencia a la roya presente en el Híbrido de Timor. Esto permitió mantener el proceso de intensificación y tecnificación de la caficultura.

Paralelamente con la experimentación para el desarrollo de las técnicas agronómicas, se avanzó en la caracterización edafológica y climática de los diferentes ambientes en que se cultiva el café en Colombia (Gómez *et al.*, 1991). Las investigaciones en los diferentes aspectos agronómicos y ecológicos del cultivo del café que se llevan a cabo regionalmente, han generado conocimientos y alimentado la posibilidad de implantar nuevas herramientas para lograr una visión global de la diversidad de recursos de suelo, clima y comportamiento de los cultivos y así tomar decisiones más acertadas a nivel nacional y regional. Al establecer las relaciones entre el suelo, el clima, el relieve y la planta, ha sido posible considerar regionalmente éstas características mediante sistemas de información geográfica, con los cuales se puede hacer referencia espacial de los resultados de la experimentación, los modelos de producción y los sistemas de fertilización, entre otros. En este desarrollo, el papel de las subestaciones experimentales ha sido fundamental, como también la colaboración de un sinnúmero de caficultores que han facilitado sus predios para la realización de diversos experimentos.

En el campo específico de la investigación agronómica es preciso una mención especial de los Ingenieros Agrónomos que a través de los años han hecho importantes contribuciones al manejo de la caficultura colombiana: Ramón Mejía Franco, Juan Pablo Duque, Pedro Nel Mejía, Emilio Latorre H., Fernando Suárez de Castro, Alberto Machado Sierra, José Vicente Triana, Marco Fidel Castro, Álvaro Gómez Aristizábal, Alfonso Uribe Henao, Alfonso Mestre Mestre, José Néstor Salazar Arias, Jaime Castillo Zapata y Germán Moreno Ruiz.

En síntesis, la caficultura colombiana, ha evolucionado ampliamente pasando de las plantaciones envejecidas, de baja densidad y bajo sombrío a explotaciones intensivas especializadas, de alta densidad, a plena exposición solar, aunque con un remanente de caficultura tradicional. Igualmente ha tenido que afrontar nuevos problemas como la roya del cafeto y la broca del fruto y nuevos desafíos en la búsqueda de mercados con valor agregado. El conjunto tecnológico producido y difundido por la Federación de Cafeteros, basado en realidades socioeconómicas y con la aplicación de los principios de la agricultura científica ha dado así origen a una caficultura fuerte y competitiva, y simultáneamente, se han protegido los recursos naturales.

Este libro, es una visión de los avances en las técnicas de producción de café en Colombia, bajo la perspectiva de los diferentes factores que intervienen en los sistemas de producción. Apoyados en los avances del conocimiento en el campo agrícola y de la Investigación de Cenicafé, se interpreta el desarrollo de la planta de café bajo las condiciones de las regiones en que se cultiva en nuestro país, se describe el proceso productivo y los factores que lo afectan, se explican las prácticas de siembra y formas de conducción del cultivo para ser exitosos, eficientes y sostenibles en la producción, se establecen criterios para la agroforestería con café y para la incursión en los procesos productivos para cafés certificados o especiales. Igualmente se introducen los fundamentos para sustentar el proceso productivo sobre la base de las buenas prácticas agrícolas y la tecnología para diversificar ingresos con el intercalamiento de cultivos semestrales.

Para la industria cafetera, es de gran importancia continuar el desarrollo de alternativas para los sistemas de producción de café, tecnificados y tradicionales, óptimos desde el punto de vista económico, social y ecológico. A la par con estos desarrollos se debe promover la aplicación permanente de los conocimientos y tecnologías más avanzados, producto de la investigación biológica y agronómica del cultivo, en todas las actividades y procesos tanto experimentales como demostrativos establecidos en las subestaciones experimentales regionales y en los Comités de Cafeteros, para que sirvan de modelos para transferir, educar y capacitar a nuestros caficultores en las mejores técnicas de administración y manejo de sus cultivos y predios.

Los autores