

Análisis y Comentario

VEINTICINCO AÑOS DE INVESTIGACION SISTEMÁTICA DEL CULTIVO DEL CAFE EN COSTA RICA: 1950-1975 ¹ *

Víctor Manuel Pérez S. **

INTRODUCCION

El programa de investigación sistemática del café se inició en el Ministerio de Agricultura y Ganadería en el año 1950 y cumple actualmente 25 años de trabajar en forma continua. Por su proyección nacional e internacional y por los beneficios de índole socio-económica para el país, se considera de conveniencia e interés que los agrónomos, especialmente los que se dedican al cultivo del café, conozcan una serie de hechos importantes relacionados con el mencionado programa.

En julio de 1960 se llevó a cabo en Colombia la Primera Reunión Técnica Interamericana de Café. Inmerecidamente, el Comité Organizador de dicha reunión, a través del gran genetista del café de Brasil, Dr. Carlos Arnoldo Krug, desafortunadamente ya fallecido, le solicitó al autor que presentara un resumen sobre el trabajo del café que conducía, desde 1950, el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. Dicho resumen cubrió la investigación de campo y laboratorio, así como la asistencia técnica, realizadas hasta entonces con el fin de elevar la producción y productividad por área. El presente trabajo constituye una actualización de ese primer resumen, considerando las actividades realizadas hasta 1975.

¹ Recibido para su publicación el 14 de febrero, 1977.

* Una publicación de la Compañía Costarricense de Café, S.A. (CAFESA), julio 1975.

** Jefe del Departamento Agrícola, CAFESA, Apartado 4588, San José, Costa Rica.

Antecedentes de la caficultura costarricense

En 1779 se introdujeron al país los primeros simientes de café; sin embargo, de acuerdo con el expresidente don Cleto González Víquez, el café se comenzó a cultivar en forma económica en Costa Rica en el año 1808. A partir de ese año el cultivo se fue extendiendo cada vez más por el territorio nacional, primero en la Meseta Central, secciones Central y Occidental, y luego a la sección Oriental (Turrialba). Posteriormente abarcó a otras áreas de clima Atlántico y Pacífico, por lo general de ambiente menos propicio y con pésimas vías de comunicación. Esa expansión se debió al interés de varios gobernantes por impulsar el cultivo y al deseo de superación de muchos costarricenses (20).

La variación cíclica de los precios internacionales del grano, en varias ocasiones, eliminó el cultivo de las áreas que contaban con condiciones inferiores de clima, suelo, población y vías de comunicación para el desarrollo y mantenimiento de la industria del café; de ahí que, como consecuencia lógica, el cultivo se ha mantenido en forma casi permanente en las secciones Oriental, Central y Occidental de la Meseta Central. La excepción la constituye la expansión que se produjo, a partir de 1950 y debida a los altos precios del producto, hacia las zonas de San Carlos, San Isidro de El General, Sarapiquí y la Frontera Sur; esto fue favorecido por las vías de comunicación que se construyeron hacia esas áreas, con el consiguiente desplazamiento de población, y por supuesto al crédito bancario, gracias al esfuerzo del gobierno y de la empresa privada. Fue así como las zonas especificadas se incorporaron al desarrollo cafetalero del país. Sin embargo, conviene hacer notar que, desde el punto de vista climático, las zo-

nas de la Frontera Sur, de Sarapiquí y de San Carlos, poseen condiciones menos propicias para el cultivo, ya que el exceso de lluvia y la temperatura elevada favorecen mucho el ataque de enfermedades y la maduración temprana de los frutos, que provocan la caída de los mismos, bajan el rendimiento fruto-oro, y elevan el costo de la recolección y del combate de males hierbas.

Sistemas de explotación de la caficultura en Costa Rica

Como se indicó, el país comenzó a plantar café desde el año 1808. Desde el inicio, el cultivo tomó la modalidad de los sistemas extensivos, lo cual por supuesto estaba ligado estrechamente al régimen predominante de tenencia de la tierra: En los últimos 25 años, a partir del año 1950, el panorama cambió, pasando con rapidez de un sistema de explotación extensiva a uno de explotación intensiva. Es claro que esta evolución se ha logrado gracias al entusiasmo de los cafetaleros, al Estado y a los resultados altamente significativos que ha producido la investigación realizada hasta la fecha. Es así como un alto porcentaje de los productores de café, han adoptado en los últimos años las mejores técnicas de cultivo, obteniendo con su aplicación una mayor producción y productividad por área, los cuales son indispensables para subsistir en el sistema de competencia internacional de la actualidad.

Area de café y régimen de tenencia de la tierra

En Costa Rica, la propiedad dedicada al cultivo del café está muy dividida; la mayoría de las fincas son pequeñas, pues el 59% poseen un área de sólo 0.7 a 9.8 hectáreas, ocupando el 28.5% del área cultivada y contribuyendo con el 23.9% de la producción. Al otro extremo están las fincas de 70 hectáreas o más, las cuales representan sólo el 7.2% del total de fincas, pero abarcan el 35.8% del área cultivada y contribuyen con el 44.2% de la producción.

Estos datos corresponden al Censo de 1955 (3), en el que se determinó la existencia de 21.987 fincas de café en el país, con un área total de 56.345 hectáreas. El último Censo, de 1973 (4), determinó la existencia de 32.353 explotaciones, con un área de 83.406.8 hectáreas, de las cuales 77.918.8 estaban en edad de producción. Por pro-

vincias, el área de producción tiene la siguiente distribución: San José, 26.110.4 hectáreas; Alajuela 25.409.5; Cartago 14.454.2; Heredia 9.409.5; Puntarenas, 5.539.2; Guanacaste 2.105.8 y Limón 484.6.

ORGANIZACION INSTITUCIONAL

Entre las instituciones que se encargan actualmente de dirigir los diferentes aspectos de la industria cafetalera, se pueden mencionar las siguientes: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Industria y Comercio, Sistema Bancario Nacional, Oficina del Café, Federación de Cooperativas de Cafetaleros, Cámaras de Agricultura y Cafetaleros y una gran cantidad de empresas privadas relacionadas con esta actividad.

Aspecto técnico

Al aspecto técnico del cultivo, como ha sucedido en la mayoría de los países latinoamericanos, no se le vino a prestar atención sino hasta muchos años después de establecida la caficultura. En nuestro país, si bien es cierto que se hicieron esfuerzos anteriores, no fue sino hasta que se fundó la Escuela Nacional de Agricultura en 1926, y el Centro Nacional de Agricultura, en 1928, que se inició una etapa de tecnificación que con el tiempo vendría a producir sus frutos. En 1934 se fundó el Instituto de Defensa del Café, institución que se encargaría de velar por todos los aspectos de la industria, entre ellos el técnico. Fue así como, en el período 1934-1948, tanto la Sección Técnica del Instituto como el Centro Nacional de Agricultura llevaron a cabo un trabajo de mucho mérito para las condiciones existentes en esa época.

En 1941, la Escuela Nacional de Agricultura pasó a formar parte de la Universidad de Costa Rica, con el nombre de Facultad de Agronomía, y en 1943 se estableció la Secretaría de Agricultura, que absorbió al Centro Nacional de Agricultura. En 1948 el Instituto de Defensa del Café se transformó en la Oficina del Café y se reorganizó el Consejo Nacional de Producción, creado en 1943. En esa forma, al aunar sus esfuerzos la enseñanza superior, el Sistema Bancario Nacional, el Ministerio de Agricultura e Industria y el Consejo Nacional de la Producción, se estableció una acción más intensa en beneficio de la agricultura del país y por ende de la caficultura. Sin

embargo, a pesar de esos esfuerzos y del de los cafetaleros, el promedio de producción de Costa Rica continuaba siendo muy bajo: alrededor de 460 kilogramos (10 quintales) de café oro por hectárea.

En 1948, el Gobierno de Costa Rica, por medio del Ministerio de Agricultura e Industria, y el Gobierno de los Estados Unidos de América, por medio del Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA), firmaron un convenio cooperativo para que esa organización se encargara de desarrollar un programa agrícola en el país, en amplia coordinación con las demás instituciones existentes. Entre los planes del Servicio Cooperativo se contempló la creación del Servicio de Extensión Agrícola, que creció rápidamente y en pocos años estableció más de 30 agencias, localizadas en los principales cantones del país, utilizando los servicios de ingenieros agrónomos formados por la antigua Escuela Nacional de Agricultura y por la Facultad de Agronomía, de reciente creación; en igual forma, se utilizó en esos servicios a los agrónomos graduados en la Escuela Agrícola Panamericana, en El Zamorano, Honduras. Es indudable que la eficacia del Servicio de Extensión Agrícola produjo una transformación de la agricultura, pues el finquero, al recibir los consejos del extensionista y aplicarlos bajo la dirección de éste, pudo palpar los resultados de la técnica en la solución de muchos de los problemas que le afectaban.

Conforme los extensionistas divulgaban nuevas prácticas entre los agricultores, se les presentaban, en los diferentes cultivos, problemas cuya resolución les era desconocida. En esta forma el Ministerio de Agricultura e Industria, para responder a esas interrogantes, y como una labor complementaria para el Servicio de Extensión Agrícola, reorganizó el Departamento de Agronomía en diferentes secciones, las cuales se dedicarían a una labor de investigación, con el fin de dar solución a los problemas mencionados. En cuanto al cultivo del café, el Servicio de Extensión hacía divulgación sobre prácticas de conservación de suelos, aprovechamiento de desperdicios animales y vegetales en la fabricación de compost, irrigación y otras prácticas; pero las consultas sobre fertilización química, variedades recomendables a diferentes condiciones, combate de enfermedades y plagas y otras, no tenían hasta ese entonces una respuesta satisfactoria. Conviene aclarar que, desde muchos años atrás, algunos cafetaleros hacían uso de abonos químicos, con resultados buenos en algunos casos y malos en otros.

Organización y funcionamiento de la Sección de Café

En 1948 se formó la Sección del Café en el Ministerio de Agricultura e Industrias (M.A.I.), como uno de los medios para aumentar la producción y el ingreso de divisas, aprovechando la mejora del precio en el mercado internacional experimentada a partir de 1947. En 1950, el Ministro de Agricultura e Industrias, Ing. Agr. Claudio Antonio Volio, llevó a la Jefatura del Departamento de Agronomía de ese Ministerio al Ing. Agr. Carlos González Orías, quien había trabajado por varios años como agente de Extensión Agrícola de STICA en la zona de Cartago, adquiriendo allí amplios conocimientos sobre la investigación agrícola de campo, haciendo uso de experimentos bajo diseños especiales, novedosos para esa época y cuyos resultados se sometían a una interpretación matemática.

El Ing. Agr. González reorganizó todo el Departamento de Agronomía en Secciones, siendo una de ellas la de Café, a la que desde el inicio le dedicó gran atención, con la colaboración de un grupo de ingenieros agrónomos, entre ellos el Ing. Fernando Solís C., quien ocupaba en esa época la Jefatura de dicha Sección. Se contó además con la valiosa colaboración del Dr. Henry Hopp, Biometrista del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, especialmente en el diseño de experimentos y su interpretación estadística; posteriormente otros técnicos norteamericanos vinieron a cooperar en forma valiosa con el programa de café, entre ellos el Dr. A. Camp, Director de la Estación Experimental de Lake Alfred, Florida. Merece un especial reconocimiento el Dr. Harold Mawry, ex-director de las estaciones experimentales de Florida, quien desde 1952 hasta 1958 trabajó con esfuerzo, conocimiento y entusiasmo al lado de los ingenieros agrónomos costarricenses, brindando en todo momento su ayuda y valioso consejo.

Para definir la organización y el funcionamiento descentralizado de la Sección de Café se tomó en cuenta los factores siguientes:

a) El presupuesto disponible era bajo y en consecuencia no permitía adquirir terrenos para la instalación de fincas experimentales apropiadas y en diferentes condiciones de clima y suelo. Debido al bajo presupuesto, se solicitó desde el inicio la cooperación de los cafetaleros en las diferentes zonas del país.

b) Las condiciones de suelo y clima en el país son muy variables, a pesar de su pequeño tamaño; esto fue demostrado en el estudio geoagronómico de suelos de la Meseta Central, realizado en 1950 por las Secciones de Geología y Suelos del Ministerio de Agricultura e Industrias (6, 21).

c) Los agricultores aceptaban las prácticas nuevas con más facilidad si constataban sus resultados, lo que sucedía cuando el extensionista efectuaba un ensayo en cooperación con los líderes de la localidad.

Estos factores determinaron la creación de agencias regionales para el estudio de los problemas del cultivo de café en las principales áreas cafetaleras: dos en San José y una en Alajuela, Cartago, Heredia y Naranjo. En 1953, a solicitud de la Asociación de Cafetaleros de Turrialba, se creó una Agencia en esa localidad, la cual era de mucha necesidad ya que las condiciones ecológicas de esa zona son muy diferentes a las de la Meseta Central. A cargo de las Agencias mencionadas se nombró el mejor personal técnico disponible, el cual desde el inicio se ubicó en el mismo local de las Agencias de Extensión Agrícola, con el propósito de coordinar desde el principio ambos servicios y aprovechar el contacto del agente de extensión con los cafetaleros, a fin de iniciar los experimentos necesarios.

Muchos tropiezos se tuvo en la fase inicial; entre ellos, fuera del aspecto económico, quizás el más importante consistió en el escaso entrenamiento del personal en trabajos de experimentación. Sin embargo, poco a poco se fue subsanando esa situación y el personal se familiarizó con dicha labor, y puede afirmarse que a los pocos años de funcionar el programa el personal de la Sección era muy eficiente en el trabajo de investigación de campo; a su vez, cada uno de ellos se había convertido en un técnico especializado en el cultivo de café.

La localización del personal por zonas facilitó la labor de investigación, ya que cada técnico tuvo la oportunidad de estar en íntimo contacto con las condiciones de los cafetaleros y darse cuenta de los problemas existentes. Por otro lado, la colaboración amplia y valiosa de los caficultores, unida a la de los técnicos de Extensión Agrícola, fue de gran valor en el trabajo inicial y continúa siéndolo.

A partir de 1956, la Sección de Café del M.A.I. se integró a la administración de STICA, operando

como Proyecto No. 23, al que se le encargó continuar el trabajo de investigación que venía realizando dicha Sección. En 1960, el Proyecto 23 de STICA dejó de trabajar como tal y se reincorporó de nuevo al M.A.I., como Departamento de Café.

En 1962, a iniciativa del que esto escribe y con la aprobación de la Junta Directiva de la Oficina del Café, se inició el Programa Cooperativo del Ministerio de Agricultura y Ganadería con la Oficina del Café, con el objeto de que esa entidad semiautónoma cooperara con fondos muy necesarios al Programa de Investigaciones de Café. El aporte en mención no sólo era necesario sino justo, ya que los resultados de las investigaciones efectuadas por el Departamento de Café a esta fecha, en colaboración con los caficultores y otros organismos del Estado, habían logrado que la producción pasara de 20.115 toneladas (437.294 quintales) en la cosecha 1950/51, a 61.769 toneladas (1.342.809 quintales) a los once años de iniciado el Programa y, por supuesto, entre más producción más dinero recibía la Oficina del Café. Conviene aclarar que la colaboración de la Oficina del Café, desde 1961 hasta la fecha, ha sido muy valiosa y amplia; de un presupuesto de ayuda de ₡ 21.013.00 en el año 62, ha pasado a ₡ 838.426.70 en la actualidad.

Es justo consignar aquí el agradecimiento del sector cafetalero para todos aquellos que han formado parte de las diferentes Juntas Directivas de esa Oficina durante los años en que ha funcionado el Programa Cooperativo, y en igual forma para su Director Ejecutivo, Ing. Agr. Alvaro Jiménez C.

Otras Instituciones que han sido complementarias del Programa de Café

Fuera de la forma en que se organizó y funcionó la Sección de Café del antiguo Ministerio de Agricultura e Industrias, hoy Departamento de Café del M.A.G., hecho al que sin duda se debe el éxito alcanzado, es necesario especificar aquí que el personal dirigente del programa tuvo desde el inicio la visión de buscar en forma intensa la coordinación con otras secciones y departamentos del mismo M.A.I., que tenían a su cargo aspectos relacionados con el cultivo del café, tales como el antiguo Departamento de Suelos, el Laboratorio Químico y los Departamentos de Fitopatología, Entomología y Publicaciones. Cada uno de ellos, a través de sus

investigaciones, se encargó de solucionar problemas del cultivo relacionado con su especialidad.

En igual forma, el Departamento de Ingeniería Rural, que por muchos años laboró en STICA, asesoró a los cafetaleros y diseñó por varios años los sistemas de riego y drenaje.

La Universidad de Costa Rica, por medio del Laboratorio de Investigaciones Agronómicas actual, el cual de 1956 a 1960 constituyó el Proyecto 30 de STICA, ha conducido muchas investigaciones de gran valor, especialmente sobre análisis de tejidos, y otros aspectos demasiado numerosos para mencionar aquí. Los Entomólogos y Fitopatólogos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica han ayudado por muchos años a solucionar problemas de su especialidad que afectan el café.

El Consejo Nacional de Producción mantuvo por varios años proyectos sobre fomento del cultivo del café, especialmente a partir de 1950; esos proyectos consistían en financiar siembras nuevas y distribuir semilla seleccionada de la variedad Híbrido Tico.

El Sistema Bancario Nacional desarrolló por muchos años una gran labor en la promoción de siembras nuevas, renovación de cafetales y repoblación; esos planes se iniciaron con el auge de los precios después de la Segunda Guerra Mundial (1947-1948), y funcionaron durante varios años.

El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. ha cooperado mediante sus programas de investigación y capacitación de personal técnico y su banco de germoplasma, de gran valor. Muchos técnicos del Centro de Enseñanza e Investigación de Turrialba brindaron al actual Departamento de Café su valioso consejo, especialmente cuando ese Instituto tuvo un programa de café de gran actividad. En la actualidad el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), a pesar de no tener un programa específico de café, le está prestando un gran servicio al área de Centroamérica y el Caribe, y por supuesto a Costa Rica, con su colección de especies y variedades, en especial con los cruces que ha formado e introducido con resistencia a la "Roya del Café" (*Hemileia vastatrix*).

Las casas comerciales y otras sociedades que se han formado en los últimos años, proporcionan una

gran asistencia técnica a los caficultores por medio de sus departamentos especializados, en los que trabajan un gran número de Ingenieros Agrónomos y Agrónomos, en su mayoría muy capaces. Estos técnicos por regla general han hecho su adiestramiento en el Servicio de Extensión Agrícola del M.A.G.

RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

El país ha mejorado en los últimos años la producción de café por área. El uso de técnicas de avanzada y el alza de los precios parecen ser los factores más importantes para conseguir el incremento de la producción. Sin embargo, conviene recalcar aquí, que si no se hubiera investigado en forma sistemática durante los últimos 25 años, los cafetaleros no hubieran dispuesto de mejores técnicas de cultivo para aumentar la producción por área de sus fincas.

El Programa de Café que el Ministerio de Agricultura y Ganadería inició en 1950 ha comprendido los siguientes aspectos: nutrición, mejoramiento genético, combate de plagas, enfermedades y malas hierbas, prácticas culturales, (distancias de siembra, manejo de planta, regulación de la sombra) y además, asistencia técnica y divulgación de sus resultados por medio de publicaciones (5).

Nutrición

A este aspecto se le dedicó gran atención desde el inicio, ya que se presentaban en los cafetales del país anomalías como el "café macho", que hasta 1950 no tenían explicación alguna. Fue así como de las investigaciones efectuadas se encontró que varios elementos menores, como el boro y zinc, y secundarios como el calcio y magnesio, estaban involucrados en el fenómeno; por supuesto, de los elementos mencionados, el boro y el zinc eran los más importantes. La determinación de las deficiencias de estos elementos tuvo repercusión nacional e internacional, pues en todo el mundo cafetalero no había información sobre este asunto. Otros elementos menores que se encontraron deficientes en el café fueron el manganeso y hierro, pero sin la significación económica del boro y zinc. En cuanto a elementos secundarios, se encontró que el azufre es deficiente en algunas áreas productoras de café del país, y que su aplicación es de importancia en esas condiciones.

Entre los elementos mayores, nitrógeno, fósforo y potasio, el de mayor importancia en el país es el primero, ya que el fósforo y el potasio sólo se presentan como deficientes en algunos suelos. Conviene especificar que casi no hay respuesta al fósforo en cosecha.

Para todos estos elementos se ha determinado, mediante ensayos de campo, la dosis a aplicar, ya sea mediante atomización al follaje o al suelo, así como las mejores épocas de abonamiento, etc. Toda esa información ha merecido amplia divulgación en el país, especialmente dentro del gremio cafetalero.

Los resultados obtenidos hasta la fecha, y de acuerdo a los informes anuales del Departamento de Café del M.A.G. (5), pueden resumirse en la siguiente forma:

a) Zona Norte de la Meseta Central: respuesta positiva a las aplicaciones del nitrógeno y, en casos especiales, al fósforo, potasio y calcio.

b) Zona Sur de Meseta Central: respuesta positiva a las aplicaciones de nitrógeno y potasio y, en casos especiales, al fósforo y calcio.

c) Zona Oriental de la Meseta Central (Cartago-Turrialba): respuesta positiva a la aplicación de nitrógeno y potasio; en ciertos casos al fósforo, calcio y azufre.

d) Otras zonas, como San Carlos, Sarapiquí, San Isidro de El General, Coto Brus y Guanacaste; se recomienda la fertilización mediante la proyección de las investigaciones obtenidas en la Meseta Central, complementada con el análisis de suelo y de tejidos en ciertos casos, y con la observación de los síntomas asociados con deficiencias conocidas.

La deficiencia de boro es muy generalizada en todo el país, manifestándose con diferentes grados de intensidad en las regiones Central y Occidental de la Meseta Central, San Isidro de El General y Coto Brus. En la Región Oriental se encuentra con poca intensidad y lo mismo ocurre en San Carlos, Sarapiquí y Guanacaste.

La falta de zinc ocurre también con diferentes grados de intensidad, pero está muy generalizada en todas las áreas cafetaleras del país.

El magnesio aparece deficiente en suelos de muy diversas condiciones en toda el área cafetalera; su deficiencia se asocia mucho con suelos de alto contenido potásico y con el ataque de nemátodos a las raíces.

La deficiencia de manganeso es bastante generalizada en el país, pero es estacional; por lo general se presenta más severamente con el crecimiento del inicio de las lluvias y luego desaparece a partir de julio-agosto. Solamente se mantienen los síntomas de deficiencia en terrenos cercanos a las casas de habitación, en las que se tira mucha ceniza, que afecta el pH del suelo, y en terrenos cercanos a trapiches o curtiembres. Además, la deficiencia de manganeso parece afectar la producción solamente en casos extremos. El hierro se presenta como deficiente en muchos casos pero, como el manganeso, tiende a ser estacional y tampoco parece afectar la cosecha.

Desde hace varios años las firmas especializadas en fertilizantes para café, con base en los resultados de las investigaciones del Departamento de Café del M.A.G., confeccionan fórmulas balanceadas a base de elementos mayores, secundarios y menores, de acuerdo con los suelos de las diferentes zonas. Estas fórmulas han dado un resultado magnífico y han sido uno de los factores decisivos en el aumento de la producción por área. De acuerdo con los ensayos de campo, el fertilizante produce, como promedio, un 40% de aumento en la cosecha.

Mejoramiento genético

Desde 1779 hasta 1900, el único tipo de café que se cultivó en forma comercial en el país fue la variedad de *Coffea arábica* llamada comúnmente 'Arábigo' o 'Criollo'. Es indudable que esta variedad posee algunas condiciones buenas, tales como buen rendimiento fruta-oro, buen tamaño del grano y resistencia del fruto maduro a caerse por el exceso de lluvia; pero, por otro lado, es de baja producción por hectárea. Después de 1900 el señor Ezequiel Alvarez y el Dr. Eduardo J. Pinto introdujeron de El Salvador el café que se conoció como 'Bourbón'. Al principio hubo mucha resistencia en algunos sectores del Gobierno y de la empresa privada por sembrar esta variedad, argumentando, sin base experimental, que la calidad de taza era inferior, el grano más pequeño, la relación fruta-oro baja, el fruto

maduro débil a las lluvias y las ramas muy quebradizas; es indudable que estas afirmaciones son ciertas, con excepción de la primera, ya que con el tiempo se determinó que en cuanto a calidad de taza no hay diferencia con el 'Arábigo' en iguales condiciones de cultivo y altura sobre el nivel del mar. Además, se afirma, tanto en El Salvador como en Costa Rica, que el 'Bourbón' que se introdujo al inicio se cruzó con el 'Arábigo', formándose un nuevo café de condiciones muy buenas en cuanto a calidad, tamaño del grano y producción por hectárea. Por esa razón, aunque se dio una ley prohibiendo la siembra del 'Bourbón' o 'Híbrido Tico', nombre que le dio el Profesor José María Orozco C., varios cafetaleros, especialmente de la zona alta de la provincia de Alajuela, mantuvieron e incrementaron sus siembras, basados, como se dijo, en la alta producción de esta variedad. Es así como a don Ezequiel Alvarez, al Dr. Eduardo J. Pinto, y a los finqueros de la zona alta de la provincia de Alajuela, les debe el país un gran reconocimiento por propagar una variedad que le ha dado a Costa Rica muchos millones de dólares. El que esto escribe, siendo estudiante de primaria en los años 30, se dedicaba en los meses de verano a recoger café "Bourbón" en Carrizal de Alajuela, en fincas de su familia, las que en ese entonces ya estaban en su mayoría sembradas de esa variedad.

El Instituto de Defensa del Café importó de El Salvador, en 1940, semilla del café conocida en esa época como 'Nacional Salvadoreño'. En 1948 se repitió la importación de nuevas partidas de semillas, pero el Profesor José María Orozco C. y otros técnicos demostraron, en 1950, que la semilla que se estaba importando existía en el país ya perfectamente aclimatada y procedente de la que había traído don Ezequiel Alvarez por ahí de 1907-1908 a su finca El Espino, en Sabanilla de Alajuela, y el Dr. Pinto a su finca de Tacares de Grecia. De ahí que en el año 1950 el Ministerio de Agricultura e Industrias y el Consejo Nacional de la Producción, bajo el asesoramiento del Profesor Orozco, iniciaron la selección de semilla del 'Híbrido Tico'. Conviene aclarar que la mayoría de esa semilla se seleccionó en Carrizal de Alajuela en fincas de la familia Pérez, en las que don Juan Pérez Cruz había propagado el 'Bourbón' desde 1920, y en San Isidro de Alajuela, en finca de don Gonzalo Pinto. Al respecto conviene dejar claro aquí que en el año 1940, el Ing. Agr. Rodrigo Ruiz Solórzano para optar al título de Ingeniero Agrónomo, hizo una investigación que



Fig. 1. Planta de la variedad Villa Sarchí de dos años de edad, con tres ejes, mostrando alto grado de sanidad y de productividad.

consistió en la comparación de las variedades 'Arábigo' y 'Bourbón', en finca de don Franklin Fernández en Carrizal de Alajuela; ese estudio demostró que el 'Arábigo' superaba al 'Bourbón' en rendimiento fruta-oro, tamaño del grano y tueste, pero que en calidad de taza no había diferencia, y que, de acuerdo con catadores, una mezcla de ambos producía una taza de calidad superior (18). Don Franklin Hernández también fue un propagador del 'Híbrido Tico', con el nombre de 'Híbrido Monte Cristo'.

A partir de 1950 comenzó a llamar la atención entre los técnicos y cafetaleros otra variedad que se venía cultivando en zonas como San Pedro de Poás, San José de la Montaña y otras. Esta variedad es la conocida con el nombre de 'Villalobos', de porte mediano, con entrenudos cortos, resistente al viento y de buen tamaño de grano; además, su maduración es tardía y el fruto maduro no se cae con el exceso de lluvias. Su comportamiento es mejor en las zonas

de altura y bajo sombra. Su producción es un poco superior al 'Arábigo' pero nunca se acerca a la de las variedades de sangre Bourbon, tales como 'Híbrido Tico', 'Villa Sarchí', 'Caturra' y 'Mundo Nuevo'.

Por la misma época, 1950, se cultivaba la variedad conocida al principio como 'La Luisa', nombre que se le dio por encontrarse en la Hacienda La Luisa, Cantón de Valverde Vega, hacía ya algunos años; el Profesor José María Orozco la bautizó con el nombre de 'Villa Sarchí'. Esta variedad, el 'Caturra' de Brasil y el 'Pacas' de El Salvador son muy parecidas en el porte y comportamiento general. El 'Caturra' y el 'Mundo Nuevo' proceden de Brasil; fueron introducidas a Costa Rica por el Centro de Enseñanza e Investigación de Turrialba en 1952 o 1953.

Con todas las variedades mencionadas, el Departamento de Café del M.A.G. estableció ensayos de campo en diferentes condiciones de clima y suelo, con el objeto de determinar su comportamiento en cuanto a producción, rendimiento fruta-oro, tamaño del grano y calidad de taza.

Gracias a los resultados de esos ensayos de campo se dispuso de información segura para recomendar a los cafetaleros la siembra de variedades como el 'Híbrido Tico', 'Villa Sarchí', 'Caturra' y 'Mundo Nuevo'. La siembra de estas variedades, de producción superior al 'Arábigo' y al 'Villalobos', unida a la fertilización adecuada de los mismos, ha constituido un factor determinante del aumento de la productividad de gran parte del área cultivada de café en el país. Del 'Híbrido Tico', después de 15 años de selección, se han obtenido 10 progenies de alta producción, de las cuales una que recibe el nombre de H-33 es la de mayor producción, superando en ese aspecto hasta al 'Mundo Nuevo' que hay en Costa Rica. Actualmente se están haciendo campos de multiplicación de semilla de esta progenie.

Otra variedad que el Departamento de Café introdujo de Brasil es el 'Catuaí'. Esta variedad fue creada por el Dr. Alcides Carvahlo, del Instituto Agronómico de Campinas en San Pablo, y es muy popular en Brasil. Es el resultado de un cruce entre 'Mundo Nuevo' y 'Caturra'. El porte es parecido al de 'Caturra', pero un poco más alto. Su producción es muy buena, pero todavía no hay datos seguros que demuestren que supera al 'Caturra' en producción bajo las condiciones de Costa Rica.

Por último, conviene especificar aquí que el Departamento de Café ha conducido, y sigue conduciendo, ensayos de campo con el fin de estudiar el comportamiento agronómico de muchas variedades con resistencia a la Roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*). Estos estudios se llevan en cooperación con el Dr. Pierre Sylvain del CATIE y su colaborador, señor Joaquín Córdoba. Debe aclararse que el CATIE mantiene la introducción y propagación de material resistente a la Roya gracias al contenido económico que le brinda la Oficina del Café de nuestro país.

Este año se están haciendo los primeros almaces del cruce 'Híbrido de Timor' por 'Caturra Rojo' y 'Caturra Amarillo'. Estas plantas se han estudiado por varios años en el CATIE; las pruebas hechas con estos materiales en el Centro de Investigación de las Royas del Café, en Oeiras, Portugal, y en el Instituto Agronómico, en Campinas, Brasil, demostraron su resistencia horizontal o sea a todas las diferentes razas de Roya existentes en el mundo (17).

Es así como, gracias a los estudios de mejoramiento genético que ha conducido el Departamento de Café por 25 años, el caficultor ha dispuesto de variedades, y últimamente de progenies, de alta producción y buena calidad, que han contribuido a que Costa Rica cuente con el mejor promedio de producción por área, en el mundo cafetalero, de la especie *Coffea arabica* L.

Combate de enfermedades, plagas y malas hierbas

Los aspectos de combate de enfermedades y plagas, como se ha dicho, ha estado a cargo de los Departamentos de Fitopatología y Entomología del M.A.G. y de la Universidad de Costa Rica, y de los Departamentos Técnicos de varias empresas privadas. Mediante sus investigaciones de laboratorio y campo solucionaron problemas que le producían al país, y por consiguiente a los cafetaleros, fuertes pérdidas en el pasado.

En la actualidad se combate con eficacia enfermedades como el Ojo de Gallo (*Mycena citricolor*), que hace años producía pérdidas anuales por más de veinte millones de colones; la Chasparria (*Cercospora coffeicola*), la Enfermedad Rosada (*Corticium salmonicolor*); el Moho de Hilachas (*Pellicularia koleroga*), el Derrite (*Phoma costarri-*

censis), el Mal del Talluelo (*Rhizoctonia solani*), la Llagu Macana (*Ceratocystis fimbriata*), la Maya de la Raíz (*Rosellinia bunodes*), etc. Igual aseveración puede hacerse con respecto a las plagas insectiles, de ácaros y de nemátodos. En cuanto a nemátodos, se creó en los últimos años una Sección especial, que se encarga del estudio de estos gusanos microscópicos y de buscar solución al grave daño que producen a los cafetos.

La divulgación constante de los conocimientos adquiridos por los Departamentos mencionados ha permitido combatir estos problemas en forma más eficaz, de manera que en la actualidad no constituyen el problema grave que significaban hace varios años.

Con relación al uso de fungicidas e insecticidas en el café, los Departamentos técnicos respectivos han recomendado su empleo únicamente en aquellos casos en que se amerita, tratando de proteger al máximo al ser humano que los aplica y, por supuesto, evitando la posible destrucción de la vida natural, con el propósito de no producir un desbalance biológico de funestas consecuencias. Es así como, a raíz de las erupciones de ceniza del volcán Irazú en 1963 y 1964, el Departamento de Entomología inició un proyecto de control biológico para algunas plagas del café, tales como el Chinche Harinoso (*Planococcus sp.*) y diferentes clases de escamas (*Coccus viridis* y *Saissetia hemisphaerica*). Desafortunadamente, a este proyecto le ha faltado contenido económico.

En cuanto al combate de malas hierbas, el Departamento de Café ha conducido investigaciones por espacio de 21 años, probando una gran cantidad de productos químicos. En este caso, también se ha tratado desde el inicio de evaluar y recomendar productos de rápida descomposición por los organismos del suelo, con el fin de evitar su acumulación. Conviene especificar que la mayoría de los herbicidas en uso en los cafetales, en lugar de disminuir la vida de los organismos del suelo, más bien incrementar la cantidad de aquellos que los descomponen (1,2,5). En este caso es conveniente diferenciar los herbicidas que esterilizan el suelo, de aquellos que se pueden considerar como inofensivos.

Para decidir el uso de herbicidas, se tomó en cuenta tres aspectos básicos, a saber: la escasez de mano de obra que se estaba produciendo en el país para la ejecución de las diferentes labores del culti-

vo, especialmente las limpias a mano; el aumento natural del costo de esa mano de obra; y, por supuesto, la necesidad de que nuestros cafetaleros estuvieran en condición de poder competir en el mercado internacional, ya que con el uso de herbicidas se aumenta la eficiencia de la producción. Sin el uso de herbicidas no hubiera sido posible mejorar los cafetales del país mediante la repoblación, o por renovación total en algunos casos. Esta práctica ha sido complementaria de otras para aumentar la producción por área y bajar los costos de producción.

En la actualidad, en alrededor de un 50% del área en cultivo (40.000 hectáreas) se hace uso de herbicidas, especialmente en fincas medianas y grandes, y su porcentaje es posible que aumente, ya que Costa Rica es uno de los países cafetaleros en donde la mano de obra es más cara.

Distancias de siembra

Este aspecto ha sido objeto de amplia investigación desde 1956. Es así como en pocos años se pasó de 1570 plantas por hectárea (1100 por manzana) a 3140, lo cual se tradujo en un 50% de aumento de la cosecha. Posteriormente esa densidad de siembra se aumentó a 4710 plantas por hectárea (3300 por manzana) y aún a 6300 (4400 por manzana). Este aumento se recomendó ya que las experiencias demostraron que a mayor número de plantas por área mayor cosecha; estas densidades se refieren a repoblación de cafetales con variedades de porte grande como 'Híbrido Tico' y 'Mundo Nuevo', en el primer caso (4710 plantas por hectárea) y mezclas de variedades de porte grande y pequeño como 'Villa Sarchí' y 'Caturra' en el segundo (6300 plantas por hectárea). Por supuesto que estos cafetales de alta densidad requieren un sistema de poda profunda, que se comentará más adelante.

Los ensayos de distancias de siembra, conducidas por más de 15 años, han demostrado que las variedades de porte grande en siembras nuevas o de renovación total, con un sistema de poda definido, se pueden sembrar a 2 m entre hileras por 1.25 m entre plantas o sean 4000 por hectárea. En el caso de variedades de porte bajo ('Caturra' y 'Villa Sarchí'), la distancia entre hileras como regla general puede ser de 1.65 m por 0.83 m, lo que da una densidad de 7150 cafetos por hectárea. Estas densidades de siembra, en algunos ensayos de nivel expe-



Fig. 2. Cafetal de variedad Caturra de dos años de edad, sembrado a 1.70 x 0.85 m. (6800 plantas por hectárea) con una sombra de *Erythrina* sp., un mes después de la poda de ésta.

rimental, han llegado a producir en el año óptimo de la vida de un cafetal, cosechas de 8500 kilogramos, o 185 fanegas, de café en fruto por hectárea (130 qq. por manzana) y, con promedio de 14 años, de 2700 kilogramos por hectárea. En ensayos más recientes, de seis cosechas, se ha obtenido un promedio de 4100 kilogramos por hectárea. A nivel de lotes comerciales de 10 a 15 hectáreas en algunas fincas, de acuerdo al clima y fertilidad de suelo, se han obtenido promedios de cinco a seis cosechas que, de acuerdo a las condiciones existentes, han variado entre 2700 a 3400 kilogramos por hectárea (42 a 53 qq. por manzana). Por supuesto que este tipo de plantación se abona, se atomiza y se maneja técnicamente. Esto demuestra que si Costa Rica pusiera en práctica estos adelantos tecnológicos, podría producir una cosecha de café superior a la actual, (alrededor de 90.000 toneladas, o dos millones de quintales) en la mitad del área cultivada.

En la actualidad el Departamento de Café adelanta ensayos en tres lugares con densidades que varían desde 5720 a 14300 plantas por hectárea (4000 a 10000 por manzana), lo que corresponde a siembras de 1.65 m entre hileras por 1 m entre plantas en el primer caso y a 1.65 m por 42.5 cm entre plantas en el segundo (5). Estos ensayos de altísima densidad en la hilera demostrarán en pocos años hasta donde se podrá aumentar la cosecha con altas densidades o si, por el contrario, se puede llegar a deprimirla. Sin embargo, de acuerdo a los resultados de los ensayos conducidos de 1959 hasta la fecha, con registros de 14 cosechas en las que se ha producido un efecto lineal entre las distancias en la hilera, o sea que a menor distancia más producción por área, es de esperar que los ensayos mencionados puedan llegar a producir una cosecha espectacular en el año óptimo, que podrá llegar a 10000 u 11000 kilogramos por hectárea (150 o

175 qq por manzana), y varias cosechas con promedios imprevistos. El futuro nos dirá.

Sistema de poda

Hasta 1950 el manejo de las plantas de café en el país se efectuaba mediante tres "capas" sucesivas, que le daban a la planta la forma de un candelabro. Además, conforme las bandolas* de la parte inferior se agotaban, se eliminaban mediante el uso del machete. Una vez que las ramas de la copa se agotaban, se renovaba la planta mediante poda o recepa a 30 o 40 cm sobre el nivel del suelo, y los hijos que brotaban se sometían al mismo tratamiento.

Este sistema de manejo era el más generalizado y se practicaba en la variedad predominante en el país hasta ese entonces o sea el 'Arábigo' o 'Criollo' y lo poco que se sembraba de otras variedades como el 'Bourbón' y 'Villalobos'.

Con el incremento de la siembra de 'Híbrido Tico' y debido a que a esta variedad se le señalaba el hecho de ser muy quebradiza, especialmente si se usaba el sistema de "capas", ya que los tallos se volvían muy leñosos y por consiguiente poco flexibles, se consideró conveniente producir una planta de tallo múltiple, haciendo uso del sistema de agobio conocido como "Poda Guatemala". Los tallos, en este caso, no se sometían a las dos capas del sistema de candelabro. En esta forma se obtuvo una planta de 4 a 5 tallos, de mayor bandolaje* y por consiguiente de mayor producción. El sistema de agobio se aplicó en ese entonces hasta en las plantaciones viejas de 'Arábigo', haciendo lo que se conoce como agobio de raíz; así se obtuvo una planta de cinco a seis tallos, de mayor producción que la original.

Como los tallos sin "capa" eran más flexibles, el peso de la cosecha los agobiaba y por consecuencia se producían hijos o retoños "de a caballo", los que se sometían a una selección para que produjeran buena cosecha al engrosarse; en esta forma, y gracias a las distancias amplias de siembra, se formaba lo que se conoce con el nombre de plantas o matas 'ranchudas', en muchos casos de alta producción pero propensas al ataque de enfermedades como el

"Ojo de Gallo" y el "Mal de Hilachas", ya que el cerrado de la planta mantenía un ambiente húmedo durante el período lluvioso, muy favorable para la propagación de estas enfermedades.

En 1954 el autor viajó a Hawaii con el objeto de asistir a un curso internacional de café y, entre los tópicos de estudio, los técnicos de ese país presentaron en cuanto a poda dos sistemas, a saber: el de verticales múltiples y el B-F, o poda por calle. Al regreso a Costa Rica, y teniendo ya plantas de varios ejes o tallos formados por agobio, se inició la divulgación del sistema de verticales o tallos múltiples, que consiste en podar, de los cuatro o cinco tallos existentes, la cuarta o quinta parte de ellos por año, con el objeto de formar nuevos tallos de producción en forma escalonada. Por otro lado, en 1956 y 1959 se iniciaron varios ensayos de distancias de siembra en combinación con sistemas de poda, incluyendo entre ellos el B-F de Hawaii, o poda por calle. Los resultados de estos ensayos, en cuanto a sistemas de poda, han demostrado lo siguiente:

a) La poda por mata tiende a producir un poco más que el sistema de poda por calle de Hawaii.

b) De los ciclos de poda de Hawaii, el de cinco años produce más cosecha que el de tres y cuatro años.

c) En muchas áreas cafetaleras en que la rama de tres años de edad (segunda cosecha) produce mucho, conviene hacer el "rock and roll" (corte total a cierta altura) después de esa fuerte producción, con el fin de estimular la palmilla y producir retoños vigorosos, que al segundo año dan una producción excelente.

d) La poda por calle es muy conveniente para altas densidades de siembra y se presta muy bien para hacer la operación con moto-sierra pequeña, operación que es muy rápida y económica en estas condiciones.

En los cafetales repoblados de 4500 a 6000 plantas por hectárea (3000 a 4000 por manzana) se puede usar un sistema que con los años se formó en nuestro país, y el cual fue creado por el experimentado caficultor herediano don Mario Rosabal Echeverría. El sistema se conoce como "poda Rosabal" o "poda total por huecos". El método consiste en podar varias plantas en el mismo lugar, con el fin de abrir un hoyo de aereación y luminosidad. El número de plantas a podar varía con las condiciones; puede

* Bandola: ramilla lateral o plagiotrópica.

ser cuatro, seis u ocho. Estas plantas se podan en forma total a una altura de 40 o 50 cm dejándoles las bandolas que posean en la parte que queda del tronco. Esta poda con bandola tiene las ventajas de formar hijos muy vigorosos, que crecen con rapidez, y la palmilla que se forma sirve para elaborar alimento para el retoño, produce buena cosecha al año siguiente y ayuda al control de las malezas. En muchos casos, de acuerdo a las condiciones, se combina la poda total con el "rock and roll" bajo (80 cm a 1 m de altura, según la variedad).

Con relación al "rock and roll", práctica que ideó don Douglas Murray en Orosi, se puede hacer a diferentes alturas según los fines que se persigan. Si el objetivo es obtener hijos de buen tamaño, que produzcan dos o tres cosechas, se hará de 80 cm a 1 m de altura; si es cantidad de palmilla, se hará a 1.50 m de altura o más, según la variedad, con el fin de obtener un bandolaje de alta producción; luego se poda la planta a 40 o 50 cm.

En la poda por calle, en la actualidad, se recomienda dejar la bandola, con el objeto de conseguir los beneficios citados arriba.

En resumen, se puede decir que para subsistir con los costos actuales, que posiblemente aumenten en el futuro, la caficultura costarricense deberá programarse a base de altas densidades de siembra, luminosidad conveniente, poda por calle, abonamiento adecuado y con el concurso de otras prácticas complementarias. Estos resultados se obtendrán a corto plazo como consecuencia de los experimentos establecidos en 1974.

Sombra

Por muchos años el café en el país se ha cultivado bajo sombra. Es indudable que cuando se cultivaba el 'Arábigo' a 2.5 por 2.5 m, sin abonamiento y con podas moderadas, la sombra excesiva era un recurso para mantener un balance fisiológico de la planta y producir un control natural de las malas hierbas. En la actualidad, con más del 50% del área bajo cultivo intensivo, la sombra se ha reducido con el propósito de dar mayor luz a los cafetos y en consecuencia obtener más cosecha por área.

Sin embargo, los experimentos que el Departamento de Café ha llevado a cabo sobre sol y la sombra regulada, desde 1956, combinando diferentes

sistemas de siembra y poda, demostraron que en las condiciones de Costa Rica el cultivo al sol, en comparación con sombra balanceada, produce apenas como 10% más de cosecha por hectárea, teniendo por otro lado el inconveniente de que al sol se presenta con mayor intensidad la Chasparria (*Cercospora coffeicola*), y de que la gran cantidad de malas hierbas aumenta el costo de su control.

La experiencia ha demostrado cuales son las mejores épocas del año en que debe efectuarse una poda casi total de los árboles de sombra para producir buena formación de yemas florales, y aquellas en que conviene dejar cierta cantidad de sombra para que la maduración sea adecuada y ayudar al combate de enfermedades como la Chasparria, que producen daño a los frutos. Sin embargo, en las fincas en las que se hace uso de productos químicos para prevenir estas enfermedades, la sombra viene a ocupar un lugar de menos importancia.

Aunque en este artículo no se trata de definir si se debe cultivar el café al sol o con sombra en las condiciones de Costa Rica, conviene aclarar algunos conceptos sobre este aspecto, especialmente acerca de las condiciones que determinan que un sistema con más o menor densidad de sombra sea el recomendable.

a) Por regla general puede decirse que en las zonas de clima atlántico o de buena precipitación pluvial, tales como Turrialba, Juan Viñas, Orosi, Ujarrás, San Carlos, Sarapiquí, San Isidro de El General y Coto Brus, la sombra debe podarse en forma casi total después de recolectada la cosecha, en diciembre, enero o febrero, y debe hacerse una deshija en mayo, junio o julio, según el caso. Además, en esas áreas debe preferirse la sombra a base de poró gigante (*Erythrina peppigiana*), árbol que se presta muy bien a este tipo de manejo.

b) En las zonas de la Meseta Central con suelos de origen volcánico, que retienen bien la humedad, tienen buen contenido de materia orgánica y son de consistencia suelta (poca arcilla), si se protege el café de los vientos fuertes del verano con rompevientos bien ubicados, la sombra puede manejarse con podas profundas después de la cosecha y con una deshija después de la canícula (agosto-setiembre). En este caso puede hacerse uso de árboles de sombra como el poró gigante, copey o una variedad de *Inga* sp de acuerdo a la zona (guaba,

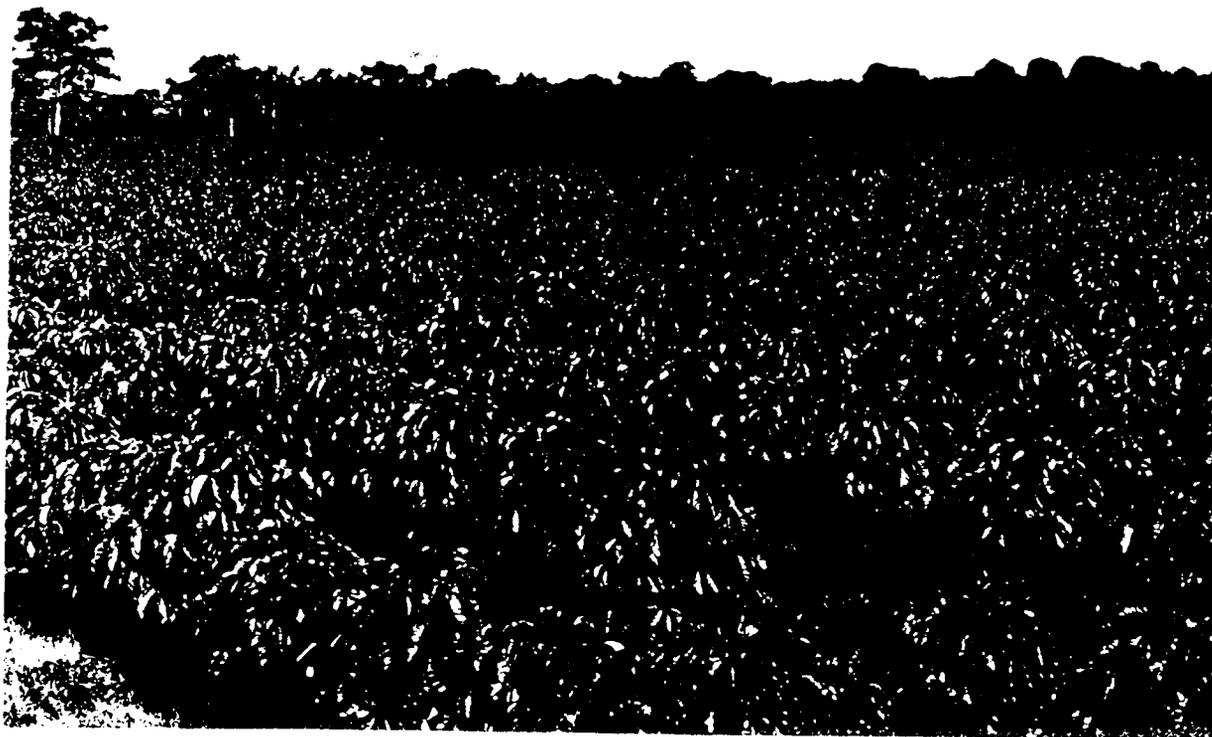


Fig. 3. Plantación experimental de plena exposición al sol, de la variedad Caturra, con tres ejes por pie, de un año de edad, con una densidad de 7200 plantas por hectárea. De este tipo de siembra se puede esperar hasta 5500 kg. de café oro por hectárea en su tercer año.

cuajiniquil, etc.). En el caso de Ingas, una descumbra por año es suficiente.

c) En la parte Sur de la Meseta Central, donde los suelos son de origen sedimentario (parte de Desamparados, Aserrí, Acosta y otros al Sur de San José), o lacustres (parte de Desamparados, Alajuelita, al Sur de Tres Ríos, y otros), por lo general de menor contenido de materia orgánica, de consistencia arcillosa y de menor retención de humedad, el manejo de la sombra debe ser diferente; se debe procurar una mayor densidad de sombra durante el período seco. En estas áreas debe darse preferencia a la sombra de Ingas en los lugares más secos, ya que estos árboles mantienen mejor el follaje durante el

período seco. La poda de la sombra se hará a la entrada de las lluvias. Un caso parecido al de estas zonas lo constituyen las áreas de Atenas, Palmares y San Ramón.

Conviene aclarar aquí que las investigaciones que llevó a cabo el Departamento de Café de M.A.G., sobre disponibilidad de agua en el suelo de cafetales con sombra y al sol en el cantón de Alajuela durante el período seco de los años 1958 y 59 demostraron que había mayor disponibilidad de agua para los cafetos en condiciones de sombra regulada a base de Ingas (guaba y cuajiniquil) (5).

Otras prácticas de cultivo

Otras prácticas de cultivo que han sido objeto de investigación, son la siembra de almácigo con vrios "manguitos" o "abejones"* por hoyo y el trápante sin adobe (5).

* Plántulas cuyas hojas cotiledonales aún no se han abierto.

En el primer caso, se han probado uno, dos, tres y cuatro manguitos por hoyo a diferente distancia de siembra. En el de dos manguitos se ha usado la capa en los meses de setiembre u octubre, con el objeto de obtener cuatro tallos; los resultados han sido buenos, pero en la actualidad, de acuerdo a los resultados experimentales del Departamento de Café, se prefiere la siembra de tres o cuatro manguitos por hoyo, separados, según la variedad de café, el suelo y el clima, a 25 o 30 cm entre grupos de plantas.

Los resultados de los ensayos de almácigo con varios manguitos por hoyo han demostrado lo siguiente:

a) El almácigo de varios manguitos aventaja al de uno solo en tamaño y número de horquetas; pero el de un manguito posee mayor grosor del tallo.

b) En cuanto a cosecha, al comparar el almácigo de diferente número de plantas, hasta la fecha (primeras cosechas), el de mayor número (tres y cuatro), supera a los de menor número (uno y dos) en forma notoria (5). Otro aspecto que debe tomarse como ventaja en la siembra de almácigo de varios manguitos, es el control de la hierba que se produce al usar una planta de mayor área de bandolas y follaje. Por otro lado, el costo de usar tres o cuatro manguitos contra uno es insignificante, ya que un manguito en estado de trasplante cuesta alrededor de 2 céntimos. En consecuencia, como se ha dicho en los párrafos anteriores, la mayoría de los almacigales en la actualidad son hechos en el suelo o en bolsa de polietileno y se hacen con tres o cuatro manguitos por hoyo en el primer caso, o de dos o tres en segundo.

En relación con el trasplante sin adobe, o sea con el sistema conocido como "Poda de Raíz de Hawaii", los ensayos han demostrado que, si bien es cierto que el adobe tiende a producir más cosecha en los primeros años, el promedio de cuatro o seis cosechas es muy parecido en ambos sistemas. Ahora bien, el sistema de poda de raíz es más económico en las operaciones de arranque y transporte. En algunos casos no se obtienen los resultados deseables, pero eso es debido a que no se siguen los requisitos necesarios, tales como poda anticipada de la raíz pivotante, arranque y transporte cuidadosos y protección contra el secamiento de las raíces por exposición al sol.

Resumiendo los aspectos comentados arriba, se puede decir que el cafetalero cuenta en la actualidad con tres armas de gran valor para mejorar sus plantaciones: el almácigo de dos, tres o cuatro plantas, que sustituye el antiguo sistema de agobios; la poda de raíz, que bien hecha sustituye la siembra con adobe; y el almácigo en bolsas de polietileno, que permite hacerlos en cualquier lugar, siempre que se cuente con agua de riego para el período seco.

PROYECCION NACIONAL

Asistencia técnica

Un factor de gran importancia en el éxito que por 25 años ha tenido el trabajo de investigación del actual Departamento de Café, ha sido la coordinación del programa con todas las instituciones de los sectores públicos y privados relacionados con la industria del café. En el aspecto de asistencia técnica, aunque ya se mencionó la gran labor que realizó el servicio de Extensión Agrícola a partir de 1948, en especial en los aspectos de conservación de suelos, confección de compost a base de sub-productos de origen animal y vegetal, etc., se debe mencionar aquí la labor coordinada de asistencia técnica a los cafetaleros que ese Servicio realizó, y continúa realizando, en íntima cooperación con el Departamento de Café y otros del M.A.G., como Fitopatología y Entomología.

Esa labor, en forma resumida, se refiere a demostraciones de resultados, métodos de trabajo, giras de campo, reuniones y cursillos sobre técnicas modernas de cultivo. Este tipo de actividad se ha llevado a cabo con agricultores de todos los niveles: pequeños, medianos y grandes. A esta labor debe agregarse la divulgación de conocimientos que se ha hecho por medio de boletines técnicos y divulgativos, por afiches, por la radio y aún por la televisión. En los últimos años, el Programa Cooperativo de la Oficina del Café—M.A.G. ha tenido un grupo de técnicos dedicados a tiempo completo a la ejecución de demostraciones, asistencia técnica, y todo aquello que tiene que ver con la labor de divulgación en café. Esta labor, complementaria y básica en todo programa de proyección nacional, ha permitido como se dijo anteriormente, que Costa Rica ocupe el primer lugar en promedio de producción por área en el mundo cafetalero.

Proyección de la investigación y asistencia técnica sobre la producción y los rendimientos

Es indudable que, gracias a los trabajos de investigación y asistencia técnica, los cafetaleros han dispuesto en los últimos 25 años de información concreta para solucionar los diferentes problemas del cultivo. Es un hecho que la solución de esos problemas ha repercutido en forma notoria sobre el aumento de la producción y los rendimientos por área.

Al respecto, conviene considerar el registro de las cosechas del país de 1950 a 1975; en el Cuadro 1 se puede apreciar que la cosecha del país ha tenido un aumento enorme en los últimos 25 años; de 384.533 fanegas del período 1950-51 pasamos a 1.812.591 en el período 1974-75, o sea que se produjo un aumento de 371% en la cosecha. En cuanto al área cultivada, se pasó de 48.837 hectáreas a 83.406, es decir un aumento de solamente 71%.

Cuadro 1. Producción de Café en Costa Rica de 1950 a 1975

Cosecha	Fanegas *	Area cultivada (ha)**	Producción promedio (Fanegas/ha)
1950-51	384.533	48.837	7.87
1951-52	412.824	50.541	8.17
1952-53	656.523	51.907	12.65
1953-54	462.896	56.135	8.25
1954-55	681.525	56.345	12.10
1955-56	498.243	57.543	8.66
1956-57	695.065	58.741	11.83
1957-58	945.023	59.939	15.77
1958-59	1.061.795	61.137	17.37
1959-60	1.049.635	62.335	16.84
1960-61	1.147.434	63.533	18.06
1961-62	1.287.728	64.731	19.89
1962-63	1.139.234	65.929	17.28
1963-64	1.293.043	67.127	19.26
1964-65	982.540	68.325	14.38
1965-66	1.221.868	69.523	17.58
1966-67	1.423.719	70.721	20.13
1967-68	1.605.953	71.919	22.33
1968-69	1.474.106	73.117	20.16
1969-70	1.771.683	74.315	23.84
1970-71	1.559.988	75.513	20.66
1971-72	1.903.117	76.711	24.81
1972-73	1.691.339	77.918	21.71
1973-74	2.052.091	80.418	25.52
1974-75	1.812.591	83.406	21.73

* 1 fanega = 400 litros de fruta, o sea 46.5 a 47 kg de café oro.

** En base a los censos de área de 1955 y 1973; la diferencia se interpoló a una razón constante en los 18 años.

Analizando el promedio de producción por hectárea por quinquenios sucesivos, se puede observar el orden siguiente: del 50-51 al 54-55, promedio de 9.81 fanegas por hectárea; del 55-56 al 59-60, 14.09; del 60-61 al 64-65, 17.77; del 65-66 al 69-70, 20.81 y del 70-71 al 74-75, 22.91. Si le asignamos un valor de 100 al promedio correspondiente al primer quinquenio (9.81 fanegas/ha), los promedios en los cuatro quinquenios siguientes corresponden a 143, 181, 212 y 233, respectivamente.

Estos datos dan una idea clara de lo que se ha dicho a través de este artículo, o sea que la proyección de la investigación de campo y laboratorio que ha llevado a cabo el actual Departamento de Café del M.A.G., en coordinación con otros Departamentos del mismo M.A.G., la Universidad de Costa Rica, el Consejo Nacional de Producción, la Oficina del Café, el Sistema Bancario Nacional, el Centro de Enseñanza e Investigación de la O.E.A. en Turrialba, Cafesa, los cafetaleros de Costa Rica y de otras firmas privadas, ha sido de gran trascendencia para el país, ya que le ha permitido mantener su standard de vida, con base al aumento de la producción y de la productividad por área.

REFERENCIAS

LITERATURA CITADA

1. COMPAÑIA COSTARRICENSE DE CAFE, S.A. (CAFESA). Circulares técnicas, prácticas agronómicas útiles a nuestros asociados. Tomo 1 (56 circulares). San José, C.R., 1974. 129 p.
2. ———. Uso de los herbicidas Diurex y Roundup. Circular Técnica No. 62, Compañía Costarricense de Café. S.A. (CAFESA) 1976. 2 p. (mimeo).
3. COSTA RICA, DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. Censo agropecuario, 1950-55, San José, C.R., 1955. 387 p.
4. ———. Censos nacionales de 1973: Agropecuario, población y vivienda. Tomos 1 y 2. San José, C.R., 1973. 1131 p.
5. COSTA RICA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Informes Anuales del Departamento de Café, 1960-1975.
6. DONDOLI, C. y TORRES, J.A. Estudio geológico y mineralógico-pedológico de la región orientada de la Meseta Central. San José, Costa Rica. Ministerio de Agricultura e Industrias, 1954. 180 p. (mimeo).
7. GONZALEZ, C., PEREZ, J., EGGERT, J. y HOOP H. El abonamiento del cafeto. Período enero 1950 a 1953. Boletín Divulgativo No. 18, Ministerio de Agricultura e Industrias de Costa Rica, 1953. 24 p.
8. PEREZ, V.M. Control del ojo de gallo por medio de fungicidas. Revista de Agricultura (Costa Rica) 25(5,6): 140-151, 171-183. 1953.
9. ———. Deficiencia de magnesio en el cafeto. Boletín Técnico No. 15, Ministerio de Agricultura e Industrias de Costa Rica, 1955. 4 p.
10. ———. Curso técnico de café, cultivo y beneficio. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, 1956. 194 p. (mimeo).
11. ———. Algunas deficiencias minerales del cafeto en Costa Rica. San José, C.R., Ministerio de Agricultura e Industrias y Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA) 1957. 27 p. (mimeo)
12. ———. Antecedentes y planes de investigación realizados en el cultivo de café en Costa Rica. San José, C.R., Ministerio de Agricultura e Industrias y Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA), 1957. 31 p. (mimeo)
13. ———. Nutrición del cafeto en Costa Rica. Boletín Técnico No. 43, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1963. 35 p.
14. ———. CHAVERRI, G. y BORNEMISZA, E. Algunos aspectos de abonamiento del cafeto con boro y calcio en las condiciones de la Meseta Central de Costa Rica. Información Técnica No. 1, Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA), 1956. 13 p.
15. ———. GUTIERREZ, G. y PEREZ, J. Estudio comparativo de las variedades Villalobos e Híbrido Tico. Información Técnica No. 10, Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA), 1956. 31 p.
16. ———, ———, ———, BONILLA, J., CAMPOS, C.F. y CARMONA, E. Estudio preliminar sobre la poda de raíces en almácigo de café. Boletín Técnico No. 42, Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1963. 5 p.
17. RODRIGUEZ, C.J., BETTENCOURT, A.J. y RIJO L. Races of the pathogen and resistance to coffee rust. Annual Review of Phytopathology 13:49-47. 1975.

18. RUIZ, R. Informe Finca La Albertina, Carrizal, Alajuela. Trabajo de graduación, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. (s.f.e.)
19. SAENZ, A. Historia agrícola de Costa Rica. San Pro de Montes de Oca, Universidad de Costa Rica, Departamento de Publicaciones, 1970. 1082 p.
20. SERVICIO TECNICO INTERAMERICANO DE COOPERACION AGRICOLA (STICA). Labores del Proyecto No. 23 en el mejoramiento del cultivo del café. Información Técnica No. 4, 1958. 15 p.
21. VARGAS, O. y TORRES, J.A. Estudio preliminar de suelos en la región occidental de la Meseta Central. San José, Costa Rica, Ministerio de Agricultura e Industrias, 1958. 63 (mimeo).