

PLANTAS, FERTILIZANTES Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LA CAFICULTURA CONTEMPORÁNEA DE COSTA RICA. BASES PARA UNA DISCUSIÓN¹

Maximiliano López López y Wilson Picado Umaña***

Resumen: Este artículo analiza el proceso de cambio tecnológico en la caficultura de Costa Rica desde 1950, centrándose en el proceso de cambio de variedades en las plantaciones a lo largo del período y su relación con el aumento en el uso de fertilizantes químicos y otros insumos de origen industrial. Se parte de la hipótesis que la inserción de variedades de porte bajo como el Caturra, que permitieron la expansión de la producción del café hacia regiones de ladera empinada fuera del Valle Central, demandaron un incremento en la importación de energía a los agroecosistemas. El análisis se sustenta en la revisión de documentos agronómicos de la época, materiales agronómicos mimeografiados, entrevistas e informes del Ministerio de Agricultura y Ganadería, ICAFÉ e IICA, entre otros.

Palabras claves: café, variedades, fertilizantes, energía, Costa Rica.

Abstract: This article analyzes the process of technological change in coffee farming in Costa Rica since 1950, focusing on the process of changing varieties in plantations throughout the period and its relation to the increased use of chemical fertilizers and other inputs of origin industrial. The assumption is that the inclusion of low height varieties such as Caturra, which allowed the expansion of coffee production to steep hills regions outside the Central Valley, demanded an increase in energy imports to the agroecosystems. The analysis is based on a review of documents from the era agronomic, agronomical mimeographed materials, interviews and reports from the Ministry of Agriculture and Livestock, IICA and ICAFÉ, among others.

Keywords: coffee, varieties, fertilizers, energy, Costa Rica.

Introducción

Durante la segunda mitad del siglo XX, la producción de café en Costa Rica logró conciliar dos variables no siempre compatibles entre sí: calidad y cantidad. Amparada

* Costarricense. Tiene una Maestría en Historia Aplicada con mención en Estudios Agrarios de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Profesor de la Escuela de Historia y de la Maestría en Historia Aplicada de la Universidad Nacional de Costa Rica. Es investigador del Observatorio de Historia Agroecológica y Ambiental de esa misma universidad. Correo electrónico: maxmlopez6@gmail.com

** Costarricense. Tiene una Maestría en Historia Aplicada con mención en Estudios Agrarios de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica y es candidato al Doctorado en Historia en la Universidad de Santiago de Compostela. Profesor de la Escuela de Historia y de la Maestría en Historia Aplicada de la Universidad Nacional de Costa Rica. Es investigador del Observatorio de Historia Agroecológica y Ambiental de esa misma universidad. Correo electrónico: wpicado@una.ac.cr

en una agresiva tecnificación, a partir de 1950 la caficultura nacional amalgamó, no sin contradicciones, la reivindicación de producir el “mejor café del mundo” con el hecho de ostentar uno de los rendimientos por hectárea más elevados de las regiones cafetaleras del orbe. Si bien en el primero de los casos, diversos estudios han insistido en la complejidad que subyace a la definición de la calidad como construcción social,² en lo que respecta al crecimiento de la producción, las estadísticas son determinantes y dejan poco lugar para la duda: en menos de cincuenta años, entre 1942 y 1988, la producción de café en Costa Rica aumentó unas siete veces, pasando de poco más de 500.000 fanegas en 1942 a 3.600.000 fanegas en 1988, un año antes del rompimiento de los acuerdos internacionales del precio del grano.³ Las mismas estadísticas son claras al determinar que este crecimiento estuvo basado en el aumento de los rendimientos por unidad de superficie, antes que en la expansión de las tierras de cultivo: al tiempo que los sembradíos se duplicaron al pasar de 48.000 hectáreas en 1950 a cerca de 100.000 en 1988, los rendimientos crecieron cinco veces, pasando de 7 fanegas en ese año a unas 36 fanegas en 1988, aproximadamente.⁴

Por otra parte, mientras que el reconocimiento de la calidad del café durante el siglo XIX y principios del XX ocurrió en el contexto del predominio del policultivo y de dinámicas orgánicas de reposición de la fertilidad en los suelos, durante la segunda mitad del siglo XX el mantenimiento de dicho prestigio pareció perfectamente compatible con la sustitución de las plantaciones de la variedad Arábigo -reconocida por la calidad de su fruto y su óptimo rendimiento cereza-oro- por plantaciones con variedades de porte bajo, como el Caturra y el Catuaí, altamente productivas y cultivadas bajo sistemas especializados e intensivos desde el punto de vista del uso del suelo y de la aplicación de fertilizantes y otros químicos de origen industrial. Asimismo, mientras que en el siglo XIX la consolidación del café como producto de exportación se desarrolló en el marco agroecológico del Valle Central y sus fértiles suelos, la expansión después de 1950 tuvo lugar en tierras de ladera hacia el oeste y sur del valle; muchas de estas con suelos empobrecidos y degradados como resultado de la tala del bosque, el crecimiento de los pastizales y la carencia de prácticas de conservación de suelos.

No deja de ser una paradoja que el crecimiento de la producción y la modernización tecnológica, que convirtieron al país en una región “punta de lanza” en la investigación agronómica del grano, ocurrieran en regiones que alguna vez fueron consideradas como “tierras marginales”. Pero, más allá de esta paradoja, desde nuestro punto de vista, la consideración de estos matices es pertinente para evaluar las implicaciones ambientales que tuvo esta expansión en términos de los factores agroecológicos que la favorecieron, así como desde el punto de vista de los costos energéticos que tuvo sobre los agroecosistemas cafetaleros, especialmente de aquellos situados en tierras de laderas. En este sentido, el objetivo de este artículo es avanzar en el detalle de la caracterización de esta dinámica de cambio tecnológico, brindando especial atención sobre dos aspectos: la modernización varietal y la fertilización química. El cambio varietal ha sido abordado por autores como Samper, Sfez, Naranjo e Hilje, así como por una serie de estudios regionales.⁵ Sin embargo, los objetivos de estos estudios, focalizados sobre las dinámicas socioeconómicas y la evolución de los sistemas de cultivo, de algún modo explican que se le haya brindado una menor atención a la historia de las plantas introducidas y de los

procesos de experimentación que permitieron su adaptación a las condiciones del país.⁶ Nuestra primera hipótesis es que la introducción de la variedad Caturra resultó determinante para lograr el aumento de la producción, debido a su capacidad para desarrollarse en sistemas de cultivo de elevada densidad por hectárea y además, por su notoria y poco conocida capacidad para adaptarse a terrenos quebrados y degradados, como los que imperan en las más importantes regiones productoras de la Costa Rica actual.

El análisis de los sistemas de fertilización en el café, con base en el uso de insumos químicos, ha sido abordado por los historiadores de un modo general. El desarrollo de la fertilización de los suelos cafetaleros mediante la importación de energía externa -vía fertilizantes de origen industrial- se ha contemplado como una “gran tendencia de cambio”, la cual, sin embargo, no se ha logrado sistematizar y cuantificar a lo largo de este período. En este punto en particular, antes que una hipótesis, vista la complejidad del tema y la precariedad de algunos de los datos, ofreceremos un acercamiento descriptivo e indicativo de futuras líneas de trabajo en torno al tema. En todo caso, tal y como se detallará en el apartado correspondiente al análisis de los cultivares, los avances en la fertilización química marcharon al ritmo de los cambios y los ajustes en la adaptación de las variedades de porte bajo como el Caturra, el Catuaí y los distintos catimores.

Releyendo los estudios clásicos: balance bibliográfico de la cuestión

El propósito de este apartado es efectuar un balance acerca de los principales estudios desarrollados sobre la tecnificación de la agricultura del café en Costa Rica. Es preciso señalar que existe un balance previo del historiador Edwin González, titulado “El estudio del café en la historiografía de Costa Rica de los últimos diez años (1984-1994)”, publicado en la *Revista de Historia* a mediados de la década de 1990. Para nosotros resulta de especial importancia destacar los aportes de este y de otros estudios, pero también evidenciar los vacíos que dan sustento a la tesis planteada en este artículo. Vacíos que, sin embargo, no son atribuibles a debilidades de las investigaciones, sino a los intereses o enfoques desde los cuales se entendía y se reconstruía la historia del agro y de la caficultura en particular, así como a las nuevas preguntas que surgen de enfoques recientes que invitan a la revisión del cambio agrícola desde la óptica de la Agroecología o de alternativas teórico-metodológicas como el Metabolismo Social.

En el estudio citado, González señala que, pese a algunos intentos por estudiar el componente tecnológico, persiste una carencia de análisis que permita dimensionar el papel de este factor en la historia del café de Costa Rica. Según González, es importante rescatar las alusiones de Cardoso sobre el desarrollo e innovaciones técnicas aplicadas al café durante el siglo XIX, lo mismo que los aportes de Samper en varios de sus estudios al analizar el efecto de distintas aplicaciones técnicas, así como los trabajos de Raventós sobre la actividad cafetalera en la segunda mitad del siglo XX.⁷ Para este autor, el mayor aporte hasta 1994 había sido la publicación, en la *Revista de Historia*, de “una memoria escrita en 1845 para difundir el café en Guatemala”. Aunque se reconoce que no era un artículo derivado de una investigación, lo rescata porque “proporciona una detallada descripción de cómo se formaba una finca cafetalera en el Valle Central”.⁸ Se interpreta que González atribuye esta carencia de estudios, en parte, a que

“la historiografía costarricense se ha autoimpuesto la década del cincuenta de este siglo [XX] como una barrera casi infranqueable”⁹ y, como es claro, el mayor dinamismo y expansión de la actividad se concentra en la segunda mitad de dicha centuria.

Aunque González no la cita en su trabajo, creemos oportuno recordar a una de las primeras investigadoras que se preocupó por reconstruir y explicar la dinámica del café en suelo costarricense: Carolyn Hall. En su trabajo *El café y el desarrollo histórico-geográfico de Costa Rica*, Hall deja claro que, pese al significado de este cultivo a escala nacional, su representatividad en el concierto de la economía mundial fue poco significativa comparada con naciones como Brasil. Lejos de influir de alguna manera en el mercado –como quizás lo hace ahora en términos de la calidad– en las primeras décadas del siglo XX, se hizo necesario aplazar “continuamente la formulación de planes efectivos para el sector cafetalero”¹⁰ debido a las crisis recurrentes del grano. Según su punto de vista, la depresión de 1930 hizo aún más evidente que “los métodos para cultivar el grano en Costa Rica resultaban anticuados e ineficientes, de tal suerte que la productividad en el sector cafetalero era bajísima”.¹¹

De su trabajo se infiere que, durante mucho tiempo, la preocupación central del sector fue la regulación de los precios, aspecto que llevó a la Oficina del Café a delimitar una serie de zonas cafeteras “basadas tanto en la altura como en los regímenes de precipitación en las áreas donde se cultiva el grano”.¹² Es importante dejar claro que esta zonificación cafetalera enunciaba, de forma explícita, aspectos relacionados con las condiciones que dan sustento a la caracterización de la calidad del café nacional, pero de forma implícita también aludía a las condiciones agroecológicas de las distintas zonas productoras. Ahora sabemos, con mayor claridad, que tales condiciones determinan aspectos como el manejo y conservación del suelo, técnicas de cultivo e introducción de tecnología, especialmente de abonos químicos. En esa misma línea, Hall señala que tras la Segunda Guerra Mundial se tornó evidente la necesidad de impulsar la incorporación de tecnología para mejorar la productividad del grano.¹³ Aunque no dice de forma puntual en qué consistió esa incorporación de tecnología, es clara en argumentar que esto se logró gracias a los altos precios del grano en la década de 1950 y al papel del Ministerio de Agricultura –entonces, de Agricultura e Industria–, que impulsó nuevos métodos de cultivo y la intensificación de la plantación en zonas ecológicamente aptas.¹⁴ Esa intensificación fue acompañada de un cambio varietal, pues a la hora de sembrar nuevos cafetales o de impulsar su renovación, “se prescindió en casi todos del tradicional café arábigo. Se introdujeron otras nuevas variedades: Caturra, Villalobos, Mundo Novo, y sobre todo, un tipo de café conocido en Costa Rica con el nombre de Híbrido o Híbrido tico”.¹⁵

Hall también reconoce que, aún hacia 1950, “los campesinos ignoraban en gran parte cómo podrían mejorarse los recursos naturales de clima y suelos”.¹⁶ Precisamente sobre el uso y conservación del suelo, amparada en estudios de Biolley y Astaburga, Hall recordaba que durante gran parte del siglo XIX:

“Sobre las pendientes más escarpadas del Valle Central, donde más tarde se sembró el café, la erosión de los suelos, fue con frecuencia, muy severa, y los métodos de cultivo expusieron los suelos a la acción del agua [...] se utilizaron arados sencillos, halados entre las matas por bueyes, y la tierra se desyerbaba tres o cuatro veces al año con palas de madera, sustituidas más tarde por otras de hierro. Ambos implementos frecuentemente

dañaban las raíces de las plantas, y puesto que aflojaban el suelo, propiciaban la erosión. La exposición a la intemperie de los cafetales, se redujo gradualmente a medida que se introdujeron árboles de sombra...¹⁷

Sobre esta última variable es oportuno indicar que uno de los historiadores que más ha trabajado el aspecto de la sombra es Carlos Naranjo. En un artículo publicado en el número 36 de la *Revista de Historia*, Naranjo argumenta que la introducción de sombra en los cafetales, especialmente del “madero negro” -*Gliricidia sepium*-, fue uno de los principales cambios técnicos introducidos en la caficultura costarricense del siglo XIX.¹⁸

Sin embargo, es claro al señalar que, en la Costa Rica decimonónica, no puede hablarse de un manejo técnico de la sombra, pues parece que esta en realidad se empleaba con otros fines, como suplementos alimenticios para el ganado -en el caso de las musáceas- y para la obtención de madera, entre otros.¹⁹ En relación con el uso de la “pala” en la deshierba, Naranjo también deja claro que al menos los técnicos tenían conocimiento de los efectos que esta causaba al sistema radicular del café, implemento agrícola al que se referían como “instrumento bárbaro”.²⁰

Por otro lado, Hall también recuerda que tras la pérdida de fertilidad de los suelos, tanto en 1950 como en 1959, se dio impulso a la fertilización, primero con préstamos del sistema bancario nacional y luego por parte de la Oficina del Café.²¹ En apariencia, el denominado “Plan de abonamiento intensivo” impulsado por la Oficina del Café en este último año, se sustentaba en que los cafetales abonados para entonces estaban produciendo más del doble que los no fertilizados.²² Hoy sabemos que la fertilización por sí sola no fue sinónimo de mayores producciones, pues influyeron otros factores como la variedad de café, la densidad de siembra, el uso de sombra y otros. Al respecto, Naranjo comenta que a finales del XIX la caída de la fertilidad de los suelos en el Valle Central dio cabida a prácticas de cultivo desconocidas para los técnicos como la “aporca honda”.²³

Por otro lado, es oportuno señalar que las décadas de 1950 y 1960 aportaron otras variables significativas al desarrollo de la caficultura, como lo fueron el encarecimiento de la tierra y de los costos de producción. Según Mario Samper:

“Aunque todavía a mediados de siglo había fronteras agrícolas en tierras altas, la tierra para el café de alta calidad fue haciéndose más escasa y más cara. Los salarios también se incrementaban, entre otras razones porque la legislación social gradualmente empezaba a aplicarse en el campo...”²⁴

Es claro que las características del contexto nacional, pero especialmente internacional, aún influenciado por las repercusiones de la Segunda Guerra Mundial, no presentaba el mejor escenario para una actividad productiva que dependía de la “sanidad” de las economías europea y estadounidense. Sin embargo y quizás de forma paradójica, la respuesta del productor local fue la de impulsar la producción como mecanismo para hacer frente a las constantes bajas en el precio del grano. El mismo Samper recuerda que “Los caficultores respondieron intensificando la producción cafetalera, primero mediante la aplicación de mayor cantidad de fertilizantes, luego adoptando los cultivares de porte bajo y alto rendimiento, junto con otras tecnologías de la Revolución Verde.”²⁵

El despertar del siglo XX implicó una serie de cambios significativos en el desarrollo técnico de la caficultura. Según Naranjo, uno de los debates más importantes fue el desatado en torno al manejo de la sombra. Este debate fue auspiciado por las experiencias de los mismos productores y por la influencia de algunos escritos que circulaban en el Valle Central. Palabras más, palabras menos, el resultado final fue la difusión casi generalizada del uso de la sombra que, desde Orosi hasta Naranjo, consolidó un paisaje dominado por el café y las “ingas” -*Inga sp.*-, conocidas popularmente como “guabo”, “guajiniquil”, “guabo peludo” y “guajiniquil blanco”.²⁶ Otro aspecto revolucionario en los sistemas de siembra del café fue la adopción del sistema de “pata de gallo”. Para dicho autor, la rápida adopción de este sistema se vincula con la reducción de los costos laborales, especialmente en el “cuidado del cafetal, extracción de la cosecha y una anhelada ‘mecanización’ del cafetal”.²⁷ Ese mismo autor argumenta que en el caso de los cafetales sembrados en ladera, lo más significativo fue la introducción de siembra en contorno o curvas de nivel. Igualmente esboza que el problema de la “poda” -o eliminación selectiva de los tallos del arbusto- fue uno de los asuntos que ocupó una gran parte de las discusiones técnicas de principios del siglo XX.²⁸

Samper y Naranjo argumentan que las modificaciones técnicas durante las primeras tres décadas del siglo XX fueron posibles gracias a la labor difusiva de distintos medios, entre ellos la *Revista de Agricultura*, el *Boletín de Agricultura* y la *Revista del Instituto de Defensa del Café*, así como por la labor de experimentación de algunas fincas gubernamentales y privadas.²⁹ Para estos autores, la modernización inicial de las plantaciones de café estuvo marcada por el uso de la sombra, en especial de árboles como el “poró” -*Erythrina sp.*- y el “guajiniquil”, antes referido.³⁰

Sobre la importancia de la sombra, Picado, Ledezma y Granados indican que esta representaba más de un beneficio para los cafetales. Según estos autores, un sistema de sombra, especialmente de porte alto, “permitía no sólo la producción de leña, sino que además, la de ramas y hojas que aportaban biomasa a los suelos, además de favorecer la fijación de nitrógeno, tal y como ocurría con las especies inga”.³¹ En otras palabras, se advierte una correlación entre el manejo de sombra y la reproducción de fertilidad natural del suelo.

Por otro lado, en relación con la siembra en terrenos de ladera, Naranjo y Samper señalan que:

“En terrenos de fuerte pendiente, poco a poco fue difundiéndose la siembra en contorno o curvas a nivel, para reducir la erosión por escorrentía causada por aguaceros torrenciales en terrenos de fuerte pendiente. Se hacían ‘cajones’ para disminuir la velocidad con que bajaban las aguas y capturar sedimentos de suelos lavados, que luego podían redistribuirse en el cafeta.”³²

Si bien la degradación de los suelos en zonas de ladera estaba asociada a la escorrentía y a la falta de barreras naturales, también es cierto que las prácticas agrícolas tenían su cuota de responsabilidad. Picado, Ledezma y Granados advierten que, para el caso de Tarrazú, una de las más importantes regiones cafetaleras del país, esa

degradación estuvo fuertemente asociada a labores como la “raspa” -o limpieza de los suelos-, “una especie de técnica de jardinería que demandaba la eliminación de las malas hierbas para obtener un piso limpio”.³³ Aunque los autores no lo señalan de forma explícita, esta práctica también estaba orientada a favorecer una labor poscosecha: las “juntas” -recolección- del grano que caía al suelo durante la cosecha.³⁴

Con respecto a la poda, Naranjo y Samper señalan que esta práctica fue de gran atención entre los productores, aunque no existía un criterio predominante. Prueba de ello fue la existencia de distintos tipos como el denominado “sistema colombiano”, la poda de formación de Jiménez Núñez, la triple poda de multiplicación de Bernardo Yglesias o la poda de sustitución. Para ellos, esta heterogeneidad parece que fue el resultado de distintas “variantes” del sistema de modernización del cafetal en las que se podía advertir la convivencia de aspectos tradicionales y otros propios de una caficultura tecnificada.³⁵

Para estos autores es claro que la modernización -tecnificación- de la caficultura fue dispar en el territorio, pero que su principal centro fue la Meseta Central, por el oeste la localidad de Naranjo y por el suroeste, el área de Tarrazú:

“En otras zonas cafetaleras se adoptaron selectivamente algunos componentes del llamado ‘paquete tecnológico’, por ejemplo la siembra de caturra u otras variedades híbridas de porte bajo, pero con escasa aplicación de agroquímicos. También en esta etapa, hubo zonas específicas en que se mantuvieron o reprodujeron sistemas de cultivo más bien tradicionales. En todo caso, fueron necesarias adaptaciones a las condiciones agroecológicas de cada zona...”³⁶

La denominada Zona de Los Santos -Dota, Tarrazú y León Cortés- constituye un ejemplo claro de la reproducción de sistemas tradicionales. Según datos del Censo Agrícola de 1955, las fincas ubicadas en esas localidades se caracterizaron por la presencia de sistemas policultivistas con ganadería. La producción incipiente de café se combinaba con granos básicos, caña, musáceas y ganado que en algunos casos constituía fuerza de trabajo para el funcionamiento de trapiches, todo bajo un sistema de reposición natural de la fertilidad. Las labores agrícolas eran esencialmente manuales y el uso de agroquímicos era poco significativo.

La reproducción de esas formas de cultivo solo fue posible gracias a la disponibilidad de tierras al interior de las fincas, como bien lo han señalado Samper y Sfez. Basta con observar los datos sobre uso del suelo en Tarrazú y León Cortés, incluso en un período mucho más tardío como lo revela el Censo Agrícola de 1984. De acuerdo con dichas estadísticas, el área de pastos fue mayor al 40 por ciento del área total de fincas en ambas localidades, mientras que el área cubierta de bosques y montes osciló entre un 20 y un 10 por ciento respectivamente. Asimismo, el área de charrales censada en 1984 era de 11,4 por ciento en Tarrazú y de 8 por ciento en León Cortés. Esto es significativo en comparación con el área de cultivos permanentes que en Tarrazú alcanzó el 9,2 por ciento y en León Cortés el 25 por ciento ese mismo año.³⁷

En suma, Samper efectúa una valoración de los resultados generales obtenidos con la primera modernización de la caficultura y luego con la incorporación del paquete tecnológico de altos insumos. Respecto de la primera modernización concluye que “algunas

fincas habían multiplicado sus gastos en fertilizantes y mano de obra, pero a falta de variedades altamente productivas y de porte bajo, como también de otros ingredientes tecnológicos, sólo lograron modestos incrementos en la cantidad de café cosechada”.³⁸ En el segundo de los casos, Samper enfatiza en la variedad de resultados, pues:

“En ocasiones, las condiciones agroecológicas no eran las más apropiadas para un sistema altamente tecnificado, como sucedió con el cultivo a pleno sol en laderas donde causó erosión, donde generó cambios microclimáticos desfavorables, o donde resultó excesiva para los cafetos la cantidad de luz solar. En ciertos lugares y períodos, hubo también una sobre-inversión de insumos tecnológicos o laborales; en otras palabras, se aplicó demasiados agroquímicos o se dedicó más trabajo del necesario al cuidado de los cafetos”.³⁹

De la situación anterior se desprenden dos aspectos claves que fortalecen el argumento que se busca articular en este documento. Por un lado, el deterioro de los suelos aparece asociado, por lo general, al manejo de la sombra en los cafetos. En otras palabras, dentro de la racionalidad económica, el manejo del suelo no es visto como un factor decisivo en la ecuación inversión-productividad. Por otro lado, la evidencia de sobreaplicaciones de agroquímicos es una muestra fiel de que los suelos demandan insumos diferenciados dependiendo de la región, lo cual exige análisis específicos para determinar las dosis óptimas para el cultivo. Esa irregularidad en la aplicación de agroquímicos parece tener relación con la libertad de importación y venta sin criterios técnicos. Aunque durante algún tiempo la importación de fertilizantes estuvo relativamente controlada por FERTICA y por CAFESA, la de plaguicidas, para citar un caso, estaba en manos de importadores como cooperativas y establecimientos comerciales.⁴⁰

Este paquete tecnológico no es otra cosa que el conjunto de propuestas técnicas y tecnológicas que se articularon como influencia de la denominada Revolución Verde. Es importante recordar que dicha revolución se presentó como una extensión de la Segunda Revolución Agrícola dirigida hacia las producciones tropicales.⁴¹ Según Sfez, la misión de instituciones que se crearon en ese contexto, como el CIMMYT, CIAT e IRRI, entre otras, “era crear variedades adaptadas a regiones tropicales y con un alto potencial productivo, es decir, principalmente con altos rendimientos”.⁴² Sfez agrega que “las variedades implementadas eran muy exigentes en fertilizantes y plaguicidas, y requerían técnicas de cultivo bastante diferentes de las que acostumbraban practicar la mayoría de productores...”.⁴³ En consecuencia, la “adopción” del modelo de Revolución Verde en países tropicales como el nuestro fue parcial, especialmente en lo concerniente a equipo y maquinaria, por lo cual muchas de las labores continuaron ejecutándose de forma manual.⁴⁴

Pese a ello, en el caso de Costa Rica, la intensificación de la actividad cafetalera Sfez la vincula con varios factores. Por un lado, los efectos positivos del Acuerdo Internacional de 1962 sobre la comercialización del grano a escala mundial; por otro, el establecimiento de reglas claras entre los diferentes agentes involucrados en la actividad del café, así como a los avances en la investigación agronómica⁴⁵ inspirada en los preceptos de la Revolución Verde. Derivado de ese trabajo investigativo y experimental, el surgimiento de variedades como Catuaí y Caturra presentó un adelanto significativo

respecto de variedades como el Arábigo y el Bourbon. Su principal característica, el porte bajo, no solo facilitaba las labores de manejo y cosecha de la plantación –aumentando significativamente la productividad física del trabajo–, sino que también permitía incrementar de manera considerable la densidad de siembra. Según Sfez, el uso de estas variedades no implicó la adopción de equipos, “de tal manera que las nuevas variedades y las técnicas propuestas estaban al alcance de los caficultores costarricenses.”⁴⁶ Aunque este argumento de Sfez presenta validez en términos del acceso que pudieran tener los productores al paquete tecnológico que acompañaba al café, riñe con los hallazgos de Hilje, Naranjo y Samper, especialmente en los contextos de crisis. En un trabajo sobre los efectos de la crisis desatada en 1989, en el cual entrevistaron a cerca de 50 caficultores, estos investigadores anotaban que:

“Para quien cultiva café con cierto grado de tecnificación, uno de los componentes fundamentales de sus costos es el de los insumos agroquímicos. El empleo de los mismos aumentó aceleradamente en las últimas décadas, a medida que fue generalizándose la adopción de un ‘paquete tecnológico’ en el cual son fundamentales los fertilizantes químicos, herbicidas, plaguicidas y fungicidas.”⁴⁷

Sobre este particular, el testimonio de un productor es revelador acerca de los problemas que conllevaba la demanda de químicos en una caficultura tecnificada, en especial, de fertilizantes. Este productor, proveniente de la región de Turrialba, afirmaba entonces que:

“Al momento que estamos [el café] deja pérdidas. Diay, cómo va a creer usted, hágale números que un quintal de abono casi vale dos mil colones, verdad, un quintal de abono. Hasta eso, que el abono de ahora no es como el abono que empezó, porque con un saco de abono que era un quintal abonaba un hueval de café. En cambio ahora en tres matas se le va el quintal... Nos tienen de viaje muertos con el café”⁴⁸

El anterior testimonio da luz sobre dos aspectos esenciales. Por un lado, es claro en cuanto a la mayor exigencia de fertilizantes de las variedades mejoradas, y por otro, es notorio que el caficultor no dimensiona esa fertilización como una exigencia del cultivo o de las carencias del suelo. A esto podría adicionarse otra variable relacionada con la escasa información sobre los requerimientos regionales en términos de aplicación de insumos químicos. En consecuencia, para una gran parte de los productores la principal forma de reducir gastos y enfrentar la crisis fue suprimir el uso de fertilizantes y otros insumos químicos, lo cual, como ya sabemos, repercutió de forma directa sobre la productividad posterior a 1989.

Precisamente, son estos aspectos –la fertilización y el manejo y conservación del suelo– los temas que se deberán analizar con mayor profundidad para valorar el desarrollo de la caficultura costarricense desde enfoques como el de la Historia Ambiental y la Agroecología. En este trabajo se pretende hacer un acercamiento a este tipo de análisis, reconociendo las limitaciones que existen en este momento respecto de las fuentes y la apropiación metodológica requerida. Como elemento sustancial para entrar a este análisis, se puede retomar el estudio de Picado, Ledezma y Granados. Al parecer de estos investigadores, la transformación tecnológica de la zona cafetera de Tarrazú estuvo

guiada por la atención a tres cuestiones medulares “el problema de la degradación de los suelos, el problema de la expansión territorial de las plantaciones y el problema de la reproducción de la fertilidad y el manejo de la limpieza de los suelos”.⁴⁹

El primero de esos problemas se combatió con distintos conocimientos aportados por funcionarios del Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA), como el uso de terrazas, la siembra de “itabo” -*Yucca elephantipes*- y el empleo del “codal” como herramienta para la siembra en contorno. Los otros problemas se empezaron a mitigar con la introducción del Híbrido tico –de porte bajo– y con la incorporación de fertilizantes.⁵⁰ Poco después se impulsó la incorporación de Caturra, variedad que posibilitó aumentar la densidad de siembra, pero que también obligó a incrementar de dos a tres fertilizaciones al año, lo mismo que a la aplicación de plaguicidas y fungicidas para contrarrestar la mayor vulnerabilidad de las nuevas plantaciones.⁵¹

La dinámica del crecimiento de la producción después de 1950: entre la expansión sostenida y las fluctuaciones

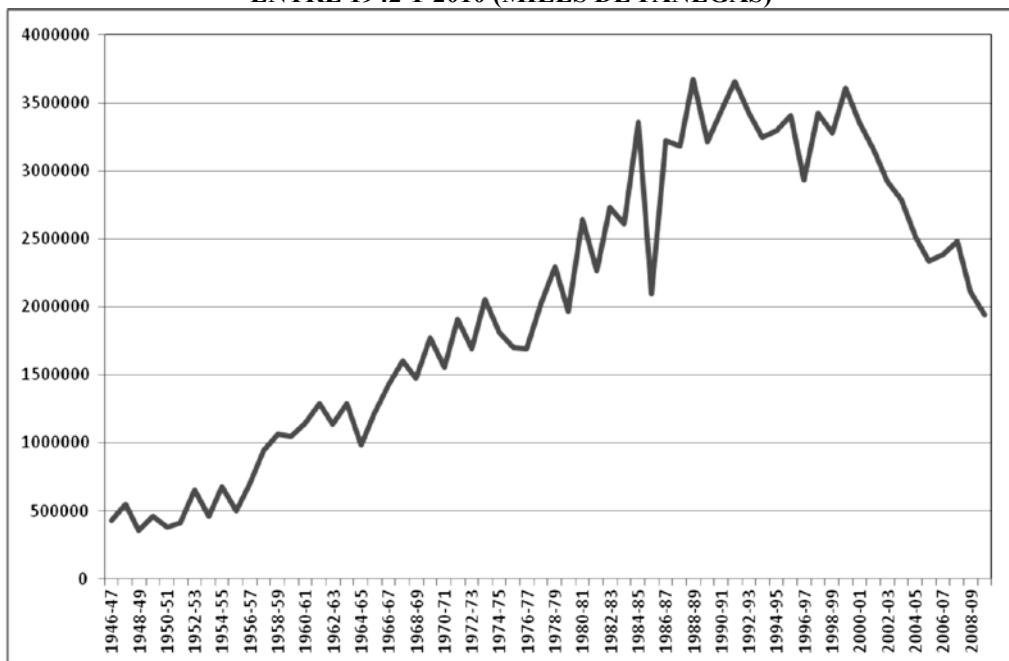
El anterior balance bibliográfico esperamos haya dejado en claro la atención que los procesos de cambio tecnológico han recibido por parte de los historiadores agrarios en Costa Rica. Particularmente, los aportes de Samper, Sfez y Naranjo han permitido caracterizar las principales coyunturas de cambio -técnico- desde finales del siglo XIX hasta la segunda mitad del siglo XX. Desde nuestro punto de vista, tales estudios representan la base idónea para avanzar, en el corto plazo, en el análisis detallado de los sistemas de cultivo y los cambios varietales, así como de las transformaciones en los sistemas de fertilización. En el mediano y largo plazo, permitirán avanzar en el análisis integral y sistémico de los flujos energéticos y de la dinámica socioecológica de la caficultura costarricense. En lo que respecta a la primera de las aspiraciones, consideramos que un primer esfuerzo lo debe constituir la reconstrucción de la dinámica de la “transición energética” en la agricultura cafetalera a partir de 1950. Es decir, de los cambios en los sistemas de reconstitución de la fertilidad de los suelos, pasando de sistemas de reconstitución natural, vía la implementación de barbechos o de mecanismos de reposición de la fertilidad tales como el uso de abonos orgánicos o estiércol, hasta otros en los cuales la reproducción de la fertilidad se fundamenta en la importación de energía desde fuera del agroecosistema en la forma de fertilizantes de origen industrial. En este artículo, aunque la reconstrucción será fundamentalmente parcial y preliminar, nos interesa asumir que dicha transición energética está de manera estrecha relacionada con los cambios en el material genético predominante en las plantaciones de café y, en general, con las consecuentes transformaciones de los sistemas de cultivo.

Para abordar tales objetivos, se hace necesario antes recordar las tendencias de la expansión cafetalera después de 1950. En términos generales, dicha expansión de la producción presentó dos características claras. Primero, un crecimiento sostenido de la producción entre 1940 y la década de 1990, con ligeras fluctuaciones, debidas, sobre todo, al ciclo regular de producción de la planta⁵² y a la afectación de eventos tales como fuertes lluvias. A partir de la segunda mitad de la década de los noventa, esta tendencia

se modifica de forma drástica y la producción empieza a descender hasta poco menos de 2.000.000 de fanegas en la cosecha 2009-2010.

Este primer ciclo de expansión se desarrolló mediante un aumento notable de los rendimientos por hectárea y un incremento, menos notorio, de los campos cultivados con el grano. En el primero de los casos, mientras en 1950 una hectárea cultivada con la variedad Arábigo alcanzaba 6 o 7 fanegas, en 1985, para citar un año, una hectárea cultivada con la variedad Caturra llegaba con facilidad a las 40 fanegas como promedio. En lo que respecta a las tierras sembradas, mientras en 1950 existían poco menos de 50.000 hectáreas cultivadas con café, en 1990 el número era de unas 115.000 hectáreas, aproximadamente. En sentido contrario, desde los años finales de la década de 1990 tanto la producción y los rendimientos como las tierras cultivadas con el grano se han reducido. Los 2.000.000 de fanegas cosechadas en el último de los años -2010- se han producido en unas 98.000 hectáreas, según rendimientos que, en promedio, se sitúan sobre las 25 fanegas por hectárea (ver Gráfico 1).

GRÁFICO 1
EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN COSTA RICA
ENTRE 1942 Y 2010 (MILES DE FANEGAS)

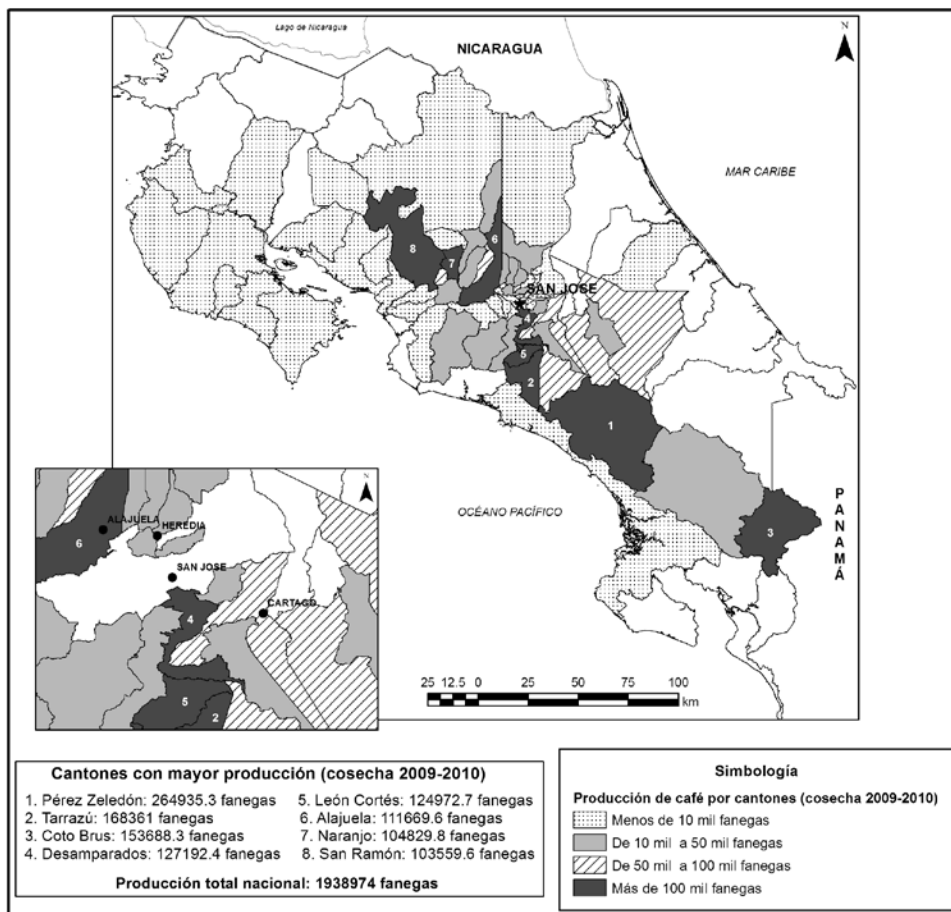


Fuente: Informes anuales del ICAFE.

La segunda característica relevante de esta coyuntura es la expansión del café hacia tierras situadas fuera del Valle Central de Costa Rica, en forma específica, hacia tierras de ladera ubicadas en el oeste y sur del país (Ver Mapa 1). Es importante anotar que, históricamente, el café se desarrolló en el citado valle, donde se ha asentado la mayor parte de la población del país desde tiempos coloniales. Un valle, además, dotado de

óptimas condiciones agroecológicas para el cultivo del grano, con ricos suelos aluviales y volcánicos, de pendiente nula o moderada, con un patrón climático excepcional: con lluvias estacionales entre mayo y noviembre, y una época seca entre diciembre y abril, adecuada para la recolección del fruto y su procesamiento. En este marco, uno de los elementos de “ruptura” generados por la intensificación tecnológica fue la conquista, gracias al cambio varietal, de nuevos territorios, topográfica y agroecológicamente distintos a los del citado valle. Territorios que, incluso, antes de la modernización eran catalogados como “marginales” para el cultivo del grano, pero que mediante la tecnología lograron incorporarse al sector cafetalero de manera definitiva a partir de 1960. Esta conquista de la ladera, aunque entonces promisoría para los agricultores policultivistas asentados en dichas regiones, conllevaría una tecnificación, en la cual el uso de variedades genéticamente modificadas y la importación de energía a las plantaciones, vía los fertilizantes de origen industrial, constituirían los ejes del cambio.

MAPA 1
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA (CANTONAL) DE LA PRODUCCIÓN
DE CAFÉ EN COSTA RICA EN LA COSECHA 2009-2010



Fuente: Datos del ICAFÉ (Cosecha 2009-2010).⁵³

El cambio varietal y la “revolución” del caturra

Aunque no hay un consenso absoluto con respecto a la fecha de introducción del café al territorio nacional, lo que resulta claro es que a este territorio llegó la especie *Coffea arabica* caracterizada, entre otros aspectos, por ajustarse a altitudes que van de los 1.300 a los 2.000 metros sobre el nivel del mar. A esto se suma que la calidad de su bebida es superior a las otras especies del género *Coffea*.⁵⁴ El predominio de ese tipo de café, denominado Arábigo -Typica/“criollo”- en Costa Rica, se extendió hasta mediados del siglo XX, época desde la cual se impulsó la búsqueda de nuevas variedades. En este proceso jugó un papel trascendental la investigación efectuada fuera del país, en lugares como el Centro de Investigaciones en Café (CIFC) ubicado en Oeiras, Portugal, el Instituto de Investigación Agronómica de Angola (IAA), la Estación Regional de Uíge del Instituto del Café de Angola (ERU), el Instituto Agronómico de Campinas (IAC) de Brasil y el Centro de Investigaciones en Café (Cenicafé) en Colombia, entre muchos otros. En el escenario nacional, la experimentación fue impulsada por el entonces Ministerio de Agricultura e Industria (MAI) desde 1950, al lado de la Oficina del Café (luego ICAFÉ), y desde 1977 con el apoyo del Centro en Investigaciones en Café (CICAFE). A estos hay que adicionar otras iniciativas recientes como el Banco de Germoplasma en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), creado en tiempos del Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA).

Tras ese proceso se concluye que, las políticas, los programas y proyectos que en distintos momentos impulsaron la experimentación y adopción de nuevas semillas de café marcaron una línea de acción más o menos clara. Según nuestra lectura de este proceso, es factible hablar de tres momentos concretos:

1. La búsqueda de variedades de café que permitieran incrementar los rendimientos por área cultivada, sin perder calidad.
2. La experimentación con variedades resistentes a la roya -*Hemileia vastatrix*- también conocida como “herrumbre del café”, principal enfermedad de los cultivares de este grano,⁵⁵ así como a otras enfermedades comunes al cultivo.
3. La búsqueda de híbridos que, además de resistencia a la roya, aportaran a la calidad de la taza, aspecto sobre el que Costa Rica ha venido definiendo su política de competitividad en los mercados del grano.

El umbral del café “criollo”

El primer momento señalado se encuentra relacionado con la necesidad de superar los bajos rendimientos de la variedad Arábigo o “criollo”. Según el agrónomo Gilberto Gutiérrez Zamora, la baja productividad por área de esta variedad se debía a factores como poca capacidad productiva, baja densidad de siembra -1.600 plantas por hectárea-, uso excesivo de sombra, ineficaz control de plagas y mal manejo del suelo, entre otros.⁵⁶ Pese a ello, se le reconocían ciertas bondades como “rendimiento fruta-oro, buen tamaño del grano y resistencia del fruto maduro a caerse por el exceso de lluvia”.⁵⁷ Los primeros ensayos para corregir esta situación estuvieron relacionados con

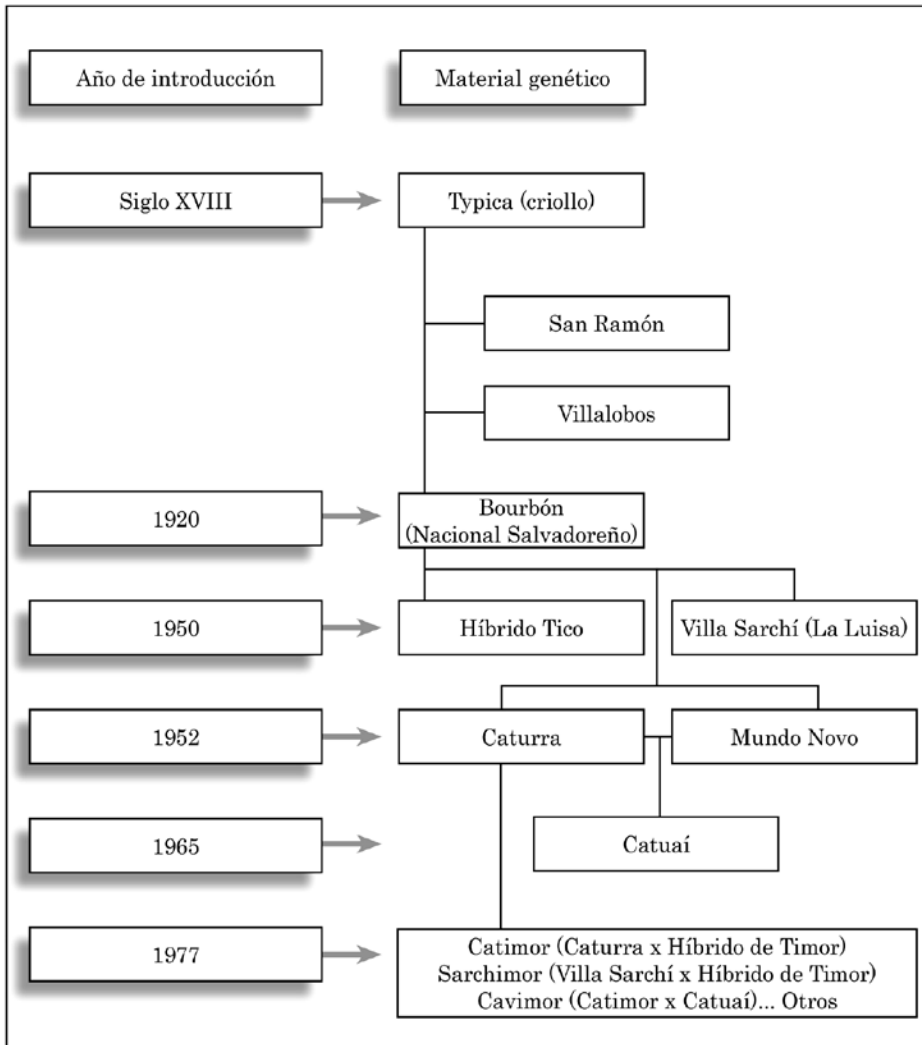
la introducción de variedades conocidas como San Ramón y Villalobos, plantas que se caracterizaban por un porte menor que las de Arábigo y con una producción levemente mayor.⁵⁸ Con respecto al Villalobos, Pérez señala que este cobró importancia hasta mediados del siglo XX.

A estos experimentos, o en paralelo con ellos, se trajo al país la variedad conocida como Bourbón. Con respecto a esta es necesario destacar que existen distintas versiones sobre la fecha aproximada en la que se trajeron las primeras semillas al país. Pérez dice que la introducción de esta variedad ocurrió entre 1907 y 1908; Gutiérrez, por su parte, establece 1920 como la fecha en que se trajo al país la variedad Bourbón llamada Nacional Salvadoreño (Ver Esquema 1). Sin embargo, Pérez también señala que el Instituto de Defensa del Café “importó de El Salvador, en 1940, semilla de café conocida en esa época como “Nacional Salvadoreño”.⁵⁹

Lo significativo de este cambio fue la introducción de una variedad de porte mucho más bajo que, aunque fue cuestionada, demostró mantener la calidad de la infusión con la ventaja de ofrecer una mayor productividad. Asimismo, “el ‘Bourbón’ que se introdujo al inicio se cruzó con el ‘Arábigo’, formándose una nueva variedad de condiciones muy buenas en cuanto a calidad, tamaño del grano y producción por hectárea”.⁶⁰ La mutación resultante de este cruce natural fue bautizada por el profesor José María Orozco con el nombre de Híbrido Tico y en algunos sectores se propagó con el nombre de Híbrido Monte Cristo.⁶¹ El denominado Híbrido Tico, “es de porte similar al ‘Typica’”. Sus bandolas son de internudos más cortos y forma ángulos de 45 grados con el tallo principal. Los brotes son de color verde tierno, con hojas más redondas y brillantes. Se asemeja más al tipo Bourbón”.⁶² De forma paralela, también se empezó a cultivar otra variedad derivada del Bourbón a la que se conoció como Villa Sarchí, entre cuyas características se destaca un sistema radicular fuerte que le permite adaptarse a condiciones difíciles de clima y suelo.⁶³

El temor hacia la pérdida de calidad era uno de los aspectos que “obstruía” la adopción y expansión de las nuevas variedades. Sin embargo, esta situación se revirtió paulatinamente gracias a los experimentos iniciados desde la década de 1950. En la Memoria del Ministerio de Agricultura correspondiente a 1951, se describen en forma breve los resultados de un estudio comparativo de la calidad de taza del café entre las variedades Arábigo y Bourbón -Híbrido Tico o Nacional Salvadoreño-. El ensayo consistió en evaluar el producto de ambas variedades con muestras tomadas a 500, 1.000 y 1.500 msnm. La sentencia de ese estudio era que “la calidad del café en la taza es afectada en mucho mayor grado por la altura sobre el nivel del mar que por la diferencia entre estas dos variedades”.⁶⁴

ESQUEMA 1
CRONOLOGÍA DE LA INTRODUCCIÓN DE MATERIALES
GENÉTICOS DE CAFÉ EN COSTA RICA



Fuente: Gilberto Gutiérrez Zamora, *50 Aniversario de Investigaciones y Transferencia de Tecnología en Café*, (San José, Costa Rica, sin publicar, 2000), 8.

La aparición del Caturra y el control de la “roya”

El cambio, y para muchos, la “revolución” de las plantaciones cafeteras en Costa Rica está asociado a la incorporación de las variedades Caturra y Mundo Novo, traídas de Brasil. Ambas variedades se caracterizan por su alta productividad, pero, además, en el caso del Caturra, por ser de porte bajo -braquítico-, lo que favorece el incremento del número de plantas por superficie con la consecuente mejora en la productividad por área cultivada. A esto hay que agregar que la relación fruta-oro y la calidad de la taza

experimentaron mejoras. El Caturra facilitó la ampliación de los cafetales en zonas de ladera por su adaptabilidad a terrenos con pendientes de 30 o más grados de inclinación, como al oeste del Valle Central -Naranjo-, y en la Zona de Los Santos, Pérez Zeledón y Coto Brus, en el suroeste del país. Otra ventaja comparativa de este cultivar es que, gracias a su poca elongación, favorece las labores de cosecha permitiendo aumentar la productividad física del trabajo en época de cosecha. Dicha condición también benefició a los pequeños cafetaleros que atendían sus plantaciones con mano de obra familiar, ya que para la época de recolección podían asistir los infantes de edad escolar, pues coincidía con el receso del período lectivo. Esto constituyó una clara diferencia con respecto a la labor de cosecha en la variedad Arábigo, de porte alto, cuyo “agobio” complicaba el aporte de los infantes.

Los beneficios buscados en esta primera etapa se complementaron con la incorporación de una mutación artificial denominada Catuaí, resultante del cruce entre Caturra y Mundo Novo. Varios experimentos realizados en distintas zonas del Valle Central de Costa Rica demostraron que el Catuaí rojo superó entre un 17 y un 117 por ciento la producción de Híbrido Tico.⁶⁵ La diferencia con otras variedades como Caturra y Mundo Novo fue levemente menor. Ahora bien, si el Catuaí ofrecía estos favorables datos es pertinente preguntarse por qué el Caturra predominó al final.⁶⁶ Al respecto, diversos estudios han señalado que la ventaja comparativa del Caturra fue, sin duda, su capacidad para adaptarse a suelos pobres y terrenos de ladera, debido a que cuenta con un sistema radicular profuso, que le permite desarrollarse en tierras empinadas. También se adapta adecuadamente a zonas de elevada pluviosidad, como algunas zonas del Atlántico. Además, permite una mayor densidad de plantas por hectárea que el Catuaí, lo que contrarresta la alta producción de este último”.⁶⁷

Como se señaló anteriormente, una vez lograda la maximización de los rendimientos por área se presentó una segunda fase donde el énfasis se puso en el control de la roya. Aunque desde 1953 se iniciaron los ensayos con algunas variedades resistentes a la enfermedad,⁶⁸ esta etapa se consolida en el primer quinquenio de la década de 1970, época para la cual las plantaciones de Caturra se han extendido por las principales zonas cafetaleras del territorio nacional. La mayoría de experimentos para el control de la roya se efectuaron a partir de progenies de las variedades Caturra, Mundo Novo y Villa Sarchí. Gracias a estos avances se mejoró sustancialmente el control y la mitigación de esta enfermedad, en especial en los nuevos cafetales. En el siguiente cuadro puede apreciarse el impulso que se le dio a la propagación de semilla de las principales variedades. En este queda claro que la suma del Catuaí “rojo” y “amarillo” fue menor que la cantidad de semilla de Caturra seleccionada, mientras que el Mundo Novo fue relegado a un cuarto plano. También es importante rescatar que el área sembrada justo después de la ruptura del sistema de cuotas en 1989 continuó dominada por el Caturra y Catuaí como se aprecia en el gráfico 2.

CUADRO 1
SEMILLA SELECCIONADA DE CAFÉ PREPARADA POR LA
OFICINA DEL CAFÉ (ICAFÉ) ENTRE 1976 Y 1984 (EN KILOGRAMOS)

	Variedad					Total
	Caturra	Mundo Novo	Catuái Rojo	Catuái Amarillo	Otras	
1976	5.527	934	--	--	--	6.461
1977	10.554	1.230	--	--	--	11.784
1978	11.397	1.212	--	--	--	12.609
1979	21.338	358	--	--	585 (1)	22.331
1980	27.528	2.710	--	--	270 (2)	30.508
1981	26.108	628	3.482	1.684	82 (2)	31.984
1982	12.403	197	15.408	5.682	123 (3)	33.813
1983	6.401	222	21.139	961	36 (3)	28.759
1984	4.639,5	184	22.289	1.165,50	102 (4)	28.380
1985	13.000	300	34.700	2.000	--	50.000
Total	138.945,5	7.975	97.018	11.492,50	1.198	256.629

Notas:

(1) Incluye Catuái Rojo y Amarillo, H-33 y Geisha

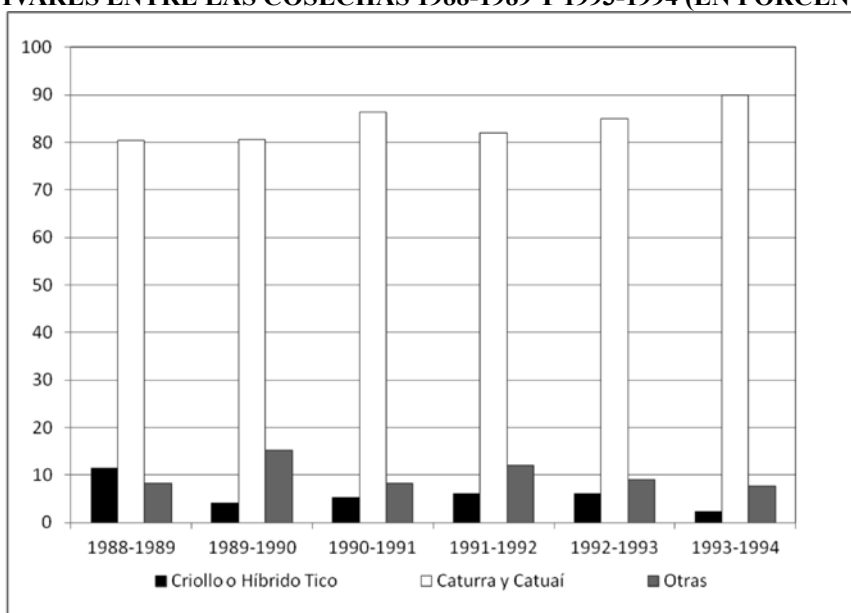
(2) Incluye H-33 y Geisha

(3) H-33

(4) Catimor

Fuente: Oficina del Café (ICAFÉ), *Informe sobre la actividad cafetalera de Costa Rica* (San José, Costa Rica, 1985), 58.

GRÁFICO 2
DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA SEMBRADA DE CAFÉ EN COSTA RICA SEGÚN
CULTIVARES ENTRE LAS COSECHAS 1988-1989 Y 1993-1994 (EN PORCENTAJES)



Nota: La categoría "Otras" incluye cultivares como Villa Sarchí, Bourbon, Mundo Novo y Catimor.

Fuente: Elaboración propia a partir de ICAFÉ, *Informe sobre la actividad cafetalera de Costa Rica* (San José, Costa Rica, 1995), 69.

El inicio de la tercera fase que hemos identificado en este proceso se traslapa con la segunda y se extiende hasta el presente. Se trata de una serie de investigaciones y experimentos que buscan mejorar la productividad y la resistencia de los cafetos a la roya, pero al mismo tiempo mejorar las cualidades del llamado “grano de oro”, reflejadas en la calidad de taza. Uno de estos experimentos lo constituye precisamente la incorporación de los catimores, que son el resultado del cruce entre el Caturra y el Híbrido de Timor. El más importante de estos es la denominada variedad Costa Rica 95, de la cual se han extraído una gran variedad de progenies. Como se puede ver en el cuadro del anexo, en 1984 se liberaron al mercado 102 kilogramos de semilla seleccionada de Catimor. Las características de estas plantas se han ido perfeccionando por la vía de la selección, en procura de eliminar características indeseables derivadas del Híbrido de Timor –especialmente el porte alto– y acentuando las que corresponden al fenotipo braquítico del Caturra.⁶⁹

Entre las progenies que han logrado ajustarse mejor a las características buscadas están el denominado Catimor T8667 y el T5175. Algunos estudios han indicado que el rendimiento de los catimores muestra una diferencia significativa en cuanto a producción, lo cual sugiere que en el mediano plazo pueda asistirse a una renovación de cafetales sobre todo por su semejanza con algunas características que han hecho “popular” al Caturra y otras que refieren a la competitividad del Catuaí. Para aclarar este último punto veamos la siguiente síntesis acerca de las principales características de estos cultivares.⁷⁰ En la misma línea que el Catimor podemos hablar de la experimentación con los denominados Híbridos F1 -en los que se incluye la variedad Sarchimor-, que según el ICAFÉ:

“Surgen de un programa de mejoramiento genético que inició en 1992, basado en el aprovechamiento de las características deseables presentes en las variedades comerciales y la diversidad de materiales silvestres de Etiopía y Sudán ubicadas en la colección de café del CATIE [...] Desde 1999, la evaluación experimental para 22 clones derivados de estos cruces en las diferentes regiones cafetaleras de Costa Rica, permitió la selección de materiales descendientes de estos cruces en aspectos de calidad de taza, producción y rendimiento. Los materiales seleccionados L13A44 y L12A28 corresponden a la primera generación del cruce entre un Sarchimor (T-5296) por un Rume Sudan (RS).”⁷¹

CUADRO 2
CARACTERÍSTICAS AGROPRODUCTIVAS GENERALES DEL CATIMOR (T8667)
EN COMPARACIÓN CON LOS CULTIVARES COMERCIALES CATURRA Y CATUAÍ

I.	Fenotípicas / Variedad	Catuaí	Caturra	T8667
1.	Porte			
a.	Tamaño planta	medio	bajo	bajo
b.	Entrenudos	medio	bajo	bajo
c.	Heredabilidad del porte	alta	alta	alta
2.	Brote	verde	verde	bronceado oscuro
3.	Longitud de bandola	larga	media	corta
4.	Tonalidad de la hoja	clara	oscura	sumamente oscura
II. Agronómicas				
1.	Precosidad	moderada	regular	alta
2.	Vigor	medio	medio	alto
3.	Ciclos productivos	medios	medios	cortos
4.	Bianualidad	marcada	moderada	marcada
5.	Densidad	5848	7086	7086
6.	Planta e hilera	0,90 x 1,90	0,84 x 1,68	0,84 x 1,68
III. Fruto				
1.	Coloración	rojo y amarillo	rojo	rojo
2.	Resistencia a caída	media a baja	alta a media	alta
3.	Fruto vano	<6,0	<8,0	<5,0
4.	Época maduración	tardía	media	temprana a media
IV. Enfermedades y plagas				
1.	“Ojo de gallo”	moderada	moderada	moderada
2.	“Cercospora”	media	media	media
3.	“Rosada”	baja	baja	n.d.
4.	“Roya”	susceptible	susceptible	susceptible
5.	CBD	susceptible	susceptible	susceptible
6.	Nematodos	susceptible	susceptible	susceptible
7.	Broca	susceptible	susceptible	susceptible
V. Físicas del grano				
1.	Tamaño	medio a grande	pequeño a medio	grande
2.	Anormalidades	<12,0	<12,0	<12,0
3.	Forma	tipo bourbón	bourbón	typica, arábico
4.	Peso/volumen	alto	medio	alto
VI. Producción				
		alta	media	alta

Fuente: Germán Aguilar Vega, *Variedad Costa Rica 95* (San José, Costa Rica: Convenio ICAFE-MAG, 1995), 28.

Aunque los resultados de estos híbridos aún no han tenido un impacto significativo en la sustitución de cafetales,⁷² parece claro que sus propiedades son superiores a las variedades que les dieron forma. Según los estudios del ICAFE, en relación con la productividad y el rendimiento, señalan que:

“La producción es superior a las variedades Caturra y Catuaí mostrando para estos híbridos un equivalente de producción de 75 fan/Ha en años de cosecha de evaluaciones, siendo muy superior respecto a Catuaí. Estos materiales híbridos presentan menos del 4,5% de fruto flotante y rendimientos en beneficiado superior al 17%.”⁷³

Con respecto a la calidad de los Híbridos F1, esa misma instancia indica que “La calidad de taza ha mostrado ser similar o inclusive superior para los parámetros de aroma, dulzor, acidez, cuerpo y preferencia, bajo las mismas condiciones ambientales que Caturra y Catuai”.⁷⁴ Sin embargo, y pese a estas conclusiones, es importante dejar nota de que el Caturra continúa como el principal cultivo perenne en las zonas de ladera y parece que las repoblaciones o nuevas plantaciones de café siguen esa misma línea.

Los cultivares “olvidados”

En esta compleja “carrera de cambio genético” que hemos descrito de forma general, evidentemente se logró la selección de algunas variedades de café que han dado un fuerte impulso a la producción del grano en el territorio nacional, pero también es claro que en el intento algunas variedades resultaron relegadas o incluso desaparecieron. La plantación de café Arábigo apenas persiste en pequeña escala y algunas torrefactores nacionales lo promocionan como una alternativa de calidad en especial para el consumo interno. Otras variedades como el Mundo Novo, que inicialmente mostró notables bondades, vienen reduciendo su participación en el concierto de la producción nacional, pues como se aprecia en el gráfico 2, en 1994 representaba, en conjunto con otras variedades, solo cerca del 7 por ciento del área cultivada en el país. Esta situación no deja de ser paradójica; pareciera que el fin de su importación desde Brasil fue básicamente para que sirviera como variedad para la obtención de híbridos como el Catuai. Además, se infiere, del proceso mismo, que el porte alto del Mundo Novo fue una característica que lo relegó entre las preferencias de los caficultores. Suerte similar han encontrado otras variedades como el Villa Sarchí –importante en la obtención de los Sarchimores–, el Villalobos y el San Ramón, e incluso el mismo Bourbon. Pero el caso que a nuestro juicio es llamativo es el de la variedad Geisha, la cual se cultivó en el país en las décadas de 1960 y 1970. Al igual que otras, esta variedad fue dejándose al margen pese a que era una de las que presentaba mayor resistencia natural a distintos tipos de roya.⁷⁵

El cambio varietal y la fertilización química

El marco general

Si bien el uso de fertilizantes químicos en la agricultura de Costa Rica y, en particular, en la cafetalera, puede datarse desde las primeras décadas del siglo XX, en este artículo interesa enfatizar el análisis del proceso después de 1950 por dos razones fundamentales. Primero, porque a partir de esta década se introduce, de forma masiva, material genéticamente modificado en el cultivo del grano, desarrollado, entre otros aspectos, en el marco de su capacidad para recibir nutrientes de origen industrial y utilizarlos de manera óptima. La segunda razón se refiere al hecho de que es en dicha década cuando empieza a articularse una política pública decidida a implementar el uso de los insumos, y a partir de 1960, cuando empieza a estructurarse el entramado de producción y comercialización de fertilizantes químicos por parte de empresas públicas y privada.

La presencia de los insumos químicos en la producción agrícola de Costa Rica era apenas visible en el año 1950.⁷⁶ Según el Censo Agrícola de ese año, solo cerca de 3.500 fincas aplicaban algún tipo de fertilizante químico, es decir, un ocho por ciento del total de fincas, abarcando poco más de 30.000 hectáreas. Cinco años después, según el Censo Agrícola respectivo, la situación había cambiado en forma leve: cerca de un 12 por ciento de las explotaciones -5.900- aplicaba fertilizantes, cubriendo cerca de 58.000 hectáreas. En medio de tan modestos datos, el café, junto con el banano, eran los cultivos en los cuales la presencia de los insumos era relevante. En el caso del banano, en 1950, aproximadamente, el 70 por ciento de las fincas aplicaban fertilización química, siguiendo una herencia de modernización “americana” que había arrancado desde las primeras décadas del siglo XX. En el caso del café, en 1955 el 42 por ciento de las fincas aplicaban insumos químicos, una cantidad que se había incrementado al 60 por ciento en 1963 y al 70 por ciento diez años después.⁷⁷ Los datos también evidencian un crecimiento en el consumo en términos del volumen: mientras que en 1965 se estima que en la actividad cafetalera se consumían cerca de 31.400 toneladas métricas de fertilizantes, ocho años después esta cantidad se había incrementado a 37.300 toneladas métricas.⁷⁸

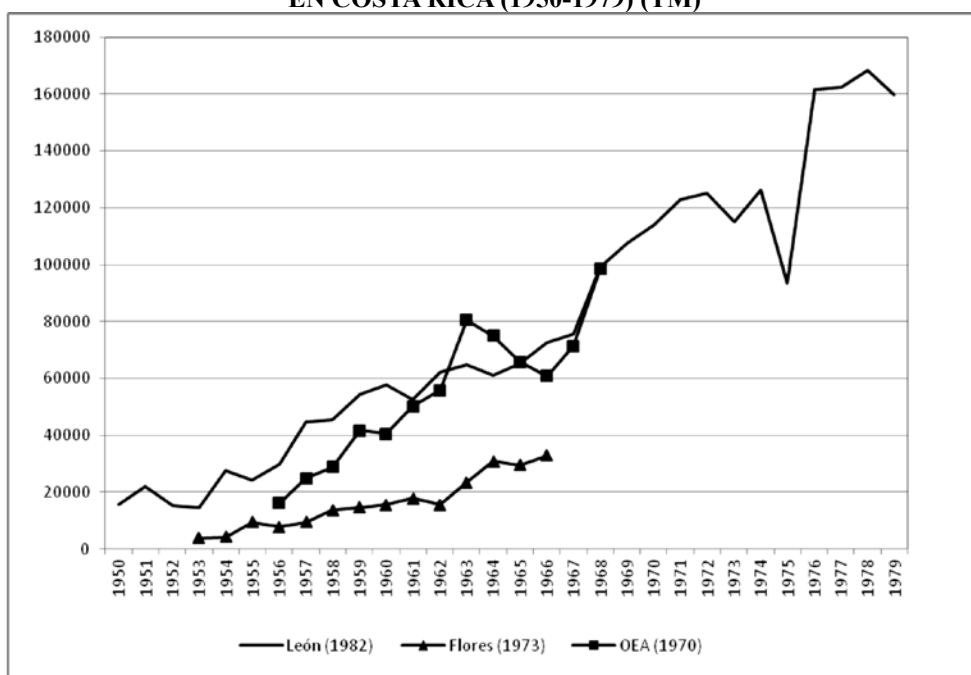
La oferta y consumo de fertilizantes

Es difícil estimar con precisión la cantidad de fertilizantes consumida por la agricultura nacional desde 1950 -y en particular, por el sector cafetalero-, debido al problema de las series de datos. Existen diferentes series construidas a partir de datos que muestran tendencias desiguales, como lo revelan los estudios de León, Postigo, OEA y Flores, entre otros (véase el Gráfico 2). Esto obedece a que el mercado de los fertilizantes es ciertamente complejo de abordar. Si bien antes de 1963, el consumo nacional de fertilizantes químicos estaba estrechamente relacionado con el volumen de las importaciones, a partir de 1963, cuando empieza a operar la planta de FERTICA en Puntarenas -Pacífico-, el circuito se complica con la inclusión de la producción nacional. En la década de 1970, los fertilizantes usados en Costa Rica procedían de tres fuentes distintas: los importados desde países fuera de América Central, los fertilizantes secos mixtos producidos en el país con material importado y los fertilizantes compuestos del tipo fosfato nítrico desarrollados por FERTICA.⁷⁹ Como se evidencia, la presencia de estas fuentes supone, a su vez, la existencia de flujos entre importaciones de fertilizantes acabados y de materia prima, producción interna y exportaciones, los cuales complican la cuantificación en forma agregada. En todo caso, más allá de este problema, una de las series más representativa es la de Jorge León incluida en el Gráfico 2. Este gráfico muestra el consumo aparente de fertilizantes químicos entre 1950 y 1979. Siguiendo la curva con la información recopilada por León, se evidencia el incremento del consumo de fertilizantes a lo largo del período. Así, por ejemplo, mientras en 1950 se consumían cerca de 15.000 toneladas métricasTM, en 1979 este dato rondaba las 159.000 toneladas.

Este crecimiento se desarrolló al ritmo de la estructuración de un entramado institucional con el Estado y la empresa privada como actores principales. El Estado desde la década de 1950 promovió el uso de los fertilizantes químicos mediante el Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA). Haciendo las veces de un

“roturador del mercado”, esta entidad se dedicó a llevar los fertilizantes a las regiones productoras mediante las ventas en pequeña escala, usualmente realizadas desde las propias oficinas regionales y locales del STICA y el MAG. Solo entre 1948 y 1952, el STICA colocó poco menos de 4 millones de libras de fertilizantes.⁸⁰ Sin embargo, más allá del tema de la “escala” de las ventas, lo relevante del papel del STICA fue el hecho de promocionar los insumos en el marco de un paquete de cambios que incluían la extensión de las nuevas variedades de cultivo y la modificación de las prácticas culturales “tradicionales” por aquellas denominadas como “modernas o racionales”. Mediante la cobertura de la entidad se desarrollarían, además, los primeros estudios modernos de suelos y se fundaría, a finales de la década de 1950, un Laboratorio de Suelos con la cooperación de expertos de la Universidad de Florida-Gainesville, EE.UU.⁸¹

GRÁFICO 3
CONSUMO APARENTE⁸² DE FERTILIZANTES QUÍMICOS
EN COSTA RICA (1950-1979) (TM)



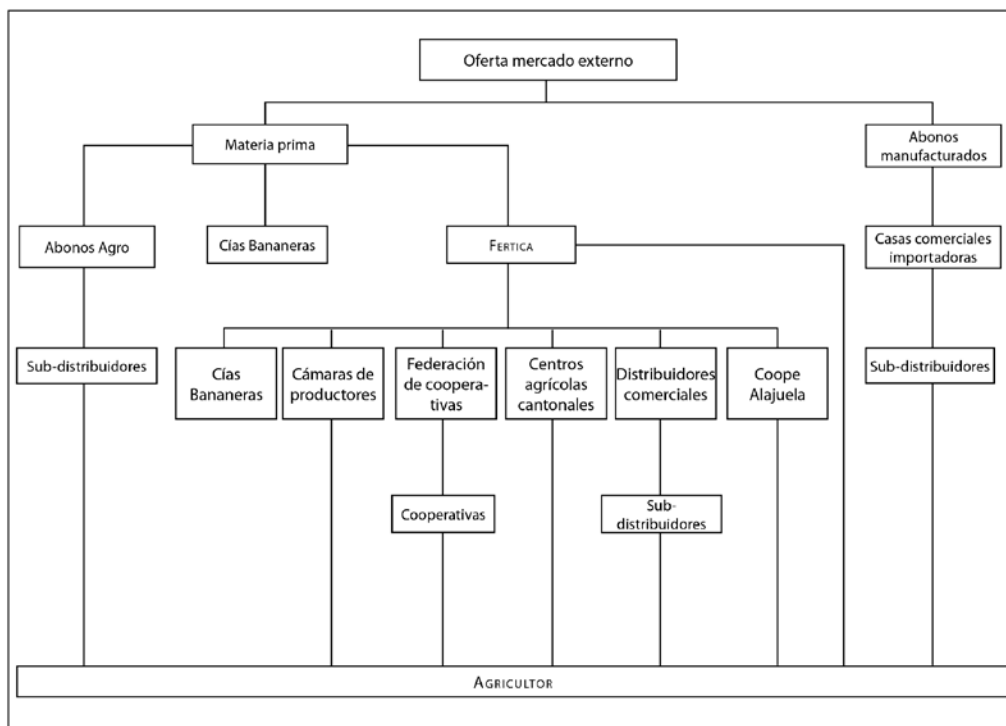
Fuente: Elaboración personal a partir de Jorge León, Justo Aguilar y Carlos Barboza, *Un análisis del desarrollo científico tecnológico del sector agropecuario de Costa Rica* (San José, Costa Rica: CONICIT, sin publicar, 1982), 7-33. Erwin Flores, *Cultivos principales y uso de fertilizantes en Centroamérica* (Guatemala, Convenio IICA/ZN-ROCAP, 1973), 24. OEA, *La situación de los fertilizantes en Costa Rica* (EEUU, Washington D.C.: 1970), 12.

Durante la década de 1960, la empresa privada sería la que llevaría la batuta en el manejo del mercado nacional. En esta década se fundó Fertilizantes de Centroamérica (FERTICA), una empresa asociada a la Standard Oil Co., que luego sería comprada en 1970 por Guanos y Fertilizantes de México, y finalmente “estatizada” en 1980, como parte de un conglomerado estatal denominado CODESA.⁸³ FERTICA dispuso de una planta de producción de fosfato nítrico en Puntarenas -Costa Rica-⁸⁴ y otra de

granulación en Acajutla, en El Salvador. En 1969, se estimaba que FERTICA colocaba en el mercado cerca de 50.000 toneladas métricas de varios tipos de fertilizantes. Otro actor importante de la cadena era la Distribuidora Superior, la cual contaba con dos fábricas de mezcla en seco en el Pacífico y el Caribe. Esta empresa vendía fertilizantes importados, mezclas de fertilizantes con materiales importados y distribuía productos de FERTICA; su cuota de mercado para 1970 se acercaba a las 20.000 TM. Otras dos empresas con un peso significativo lo eran Holtermann & Petchell Ltda. y Abonos Agro. La primera era distribuidora de productos importados -17.000 TM-, mientras que Abonos Agro contaba con una fábrica de mezcla en seco que le permitía colocar cerca de 11.000 TM en el mercado.⁸⁵

El entramado institucional se ilustra en el Esquema 2. En la figura se denotan, al menos, tres grandes líneas de desarrollo. En primer lugar, existía un grupo de empresas que importaban los fertilizantes ya manufacturados, los cuales colocaban directamente a los productores mediante sus centros de distribución o almacenes -CAFESA era un buen ejemplo de este tipo de empresa-. En segundo lugar, se muestra la existencia de 3 actores -Abonos Agro, las empresas bananeras y FERTICA-, los cuales importaban la materia prima y la transformaban por sí solos, de tal forma que podían colocar los productos terminados en el mercado, o bien utilizarlos en sus propias actividades, como era el caso de las compañías bananeras. En tercer lugar, el actor más importante entre los importadores de materia prima y en general, de toda la cadena era FERTICA. Esta empresa en 1978 tenía el control de casi un 80 por ciento del mercado. Su estrategia de venta se fundamentaba no solo en la venta directa al detalle en los almacenes, sino también -y sobre todo- en la venta “corporativizada”, mediante la colocación de los fertilizantes a través de consorcios cooperativos y las cámaras de productores.

ESQUEMA 2
ENTRAMADO INSTITUCIONAL DEL MERCADO DE FERTILIZANTES
EN COSTA RICA (1960-1980)



Fuente: Roger Guillén y Delia Gutiérrez, *Situación de los fertilizantes en Costa Rica* (San José, Costa Rica: 1981), 33.

El café y la fertilización química: problemas de método y fuente

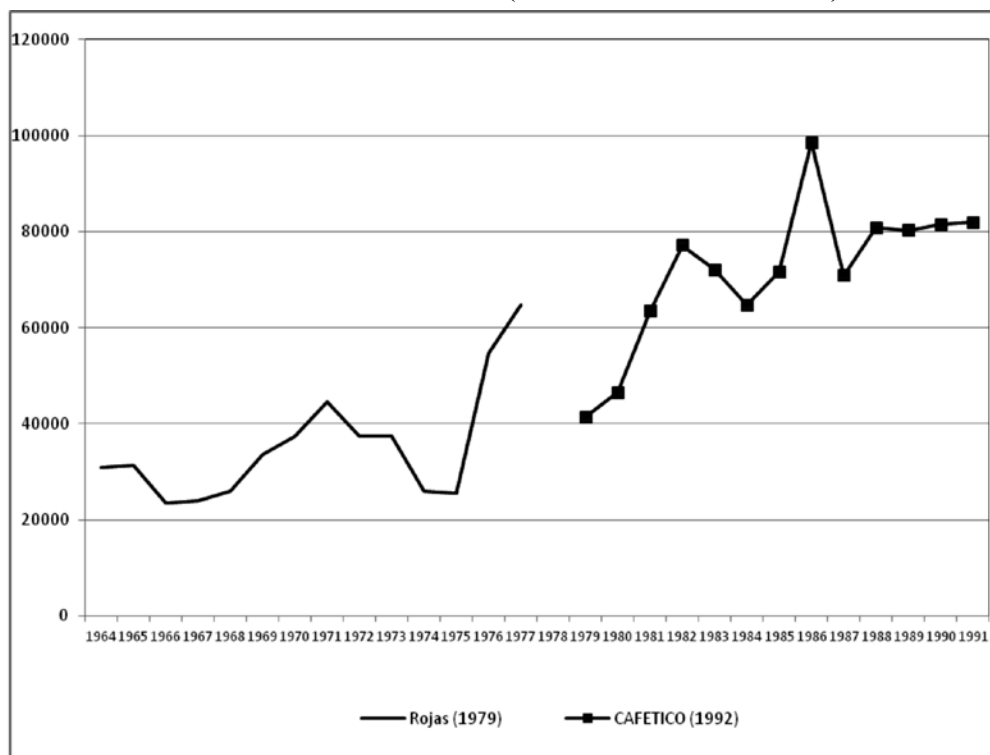
Se estima que el café requiere para un buen desarrollo de, al menos, 16 elementos nutritivos. De estos elementos, el Nitrógeno, el Fósforo y el Potasio se consideran elementos mayores, mientras que los menores están constituidos por el Calcio, Magnesio, Manganeso, Azufre, Hierro, Boro y Zinc. Se sabe, además, que el Nitrógeno es esencial para que la planta de café alcance un crecimiento vigoroso y desarrolle adecuadamente su fruto. El Fósforo favorece el crecimiento de las raíces y los nuevos brotes, mientras que el Potasio contribuye a la formación de reserva en la planta, además que fortalece los tejidos y la resistencia de la planta ante enfermedades. El Calcio ayuda como regulador del crecimiento, el Magnesio tiene un papel importante en la fotosíntesis, el Manganeso, en el aprovechamiento del Nitrógeno, el Azufre, en la transformación de la energía, el Boro, en la absorción de nitratos y la fructificación, mientras que el Zinc tiene un papel clave en la formación de clorofila y el crecimiento de la planta.⁸⁶ La aplicación de fertilizantes químicos con los elementos antes indicados depende del sistema de cultivo imperante y su grado de tecnificación, así como de la producción esperada. En general, una plantación de café, según los manuales agronómicos, requiere de la aplicación de fertilizantes con fórmulas integradas que incluyan Nitrógeno, Fósforo,

Potasio, Magnesio y Boro.⁸⁷ En términos ideales, se deben aplicar entre 500 y 1.000 kilogramos por hectárea al año, distribuidos en dos momentos, además de una tercera aplicación extra de Nitrógeno.⁸⁸

¿Cuál era la dinámica particular del uso de fertilizantes en el café a lo largo de la segunda mitad del siglo XX? La información sobre la aplicación de insumos en el grano es escasa y no siempre consistente. Existe una serie de “sesgos” que complican la reconstrucción de series confiables de fertilización química en el grano. El primero de estos sesgos se refiere a la dinámica irregular y compleja de la adopción tecnológica imperante entre los productores. Una característica determinante de la producción de café en Costa Rica radica en que se fundamenta en el predominio de sistemas de producción de tipo familiar, cuyas relaciones salariales y de vínculos con el mercado son complejas, es decir, no siempre están articuladas en razón de una relación de costo-ganancia. Este elemento explica que el proceso de tecnificación al interior de estos sistemas se desarrollara de modo pausado e irregular sobre todo entre 1950 y 1970. Así, la introducción de variedades de cultivo o la incorporación de los insumos químicos se hizo de forma traslapada con los medios técnicos preexistentes. De esta forma, la introducción del Caturra, para citar un caso, usualmente se desarrolló en el marco de la permanencia de variedades de cultivo como el Híbrido o incluso el Arábigo. En el caso particular de los fertilizantes, en los primeros años de la modernización era usual que los productores aplicaran de modo irregular los abonos, al ritmo de sus posibilidades económicas y de la misma dinámica de los precios del grano. En un país en el cual no es común llevar el registro de los datos de las fincas, esto implica que la información sobre aplicación anual de insumos en tiempos lejanos, en la “escala finca”, sea verdaderamente aproximativa y agregada.

Lejos de constituir un proceso lineal y modelizado, apegado a los dictados de los manuales de modernización agronómica, en los primeros tiempos la fertilización química se desarrolló en una dinámica ciertamente caótica, irregular e informal. Por lo general, la fertilización se llevaba a cabo sin contar con estudios de suelos que identificaran las necesidades reales de nutrientes en una finca. Era común, además, que el productor siguiera las indicaciones de los agentes agrónomos de las casas comerciales privadas, los cuales sobreponían la realidad de venta, a la idoneidad de las fórmulas recomendadas al cliente.

GRÁFICO 4
APLICACIÓN DE FERTILIZANTES QUÍMICOS EN EL CULTIVO
DE CAFÉ EN COSTA RICA (TONELADAS MÉTRICAS)

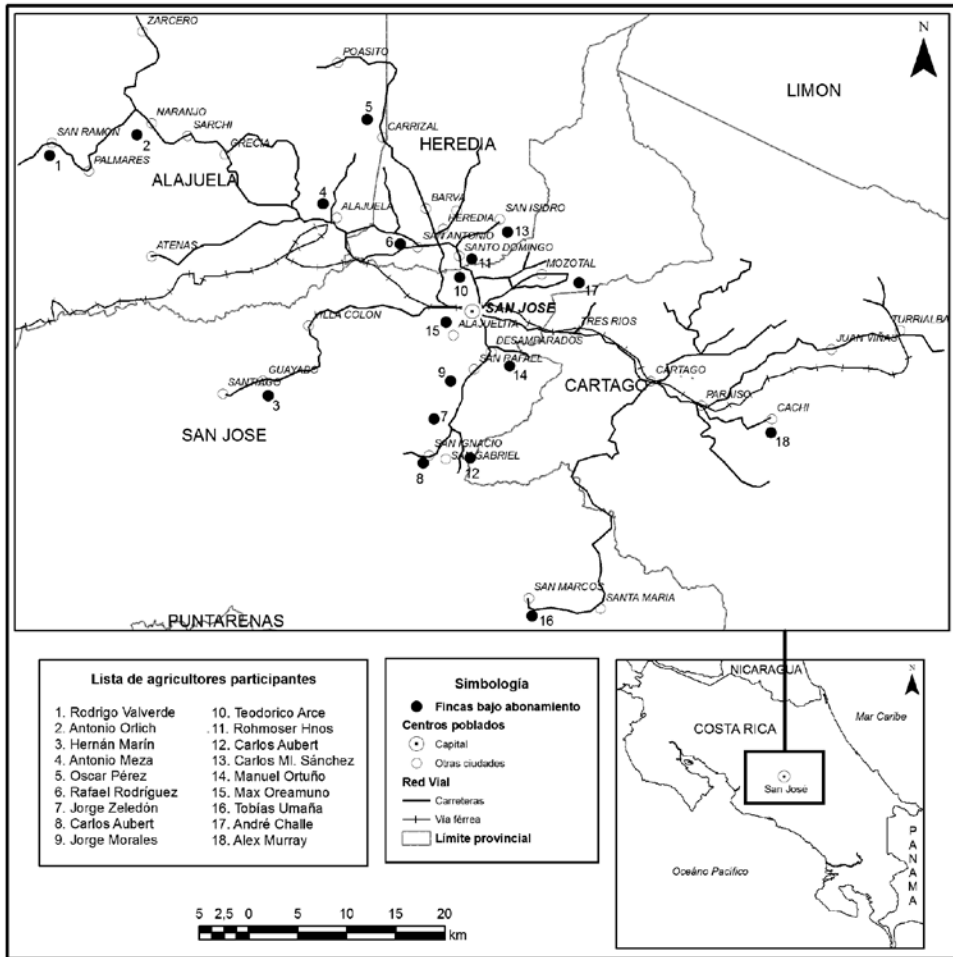


Fuente: Álvaro Rojas, *Demanda de fertilizantes: un estudio econométrico* (Tesis de Grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Universidad de Costa Rica, 1979), 72. Álvaro Rojas, “Aplicación de fertilizante (caída histórica)”, *CAFETICO* (Costa Rica) 9 (diciembre 1992): 6.

En busca de la “fórmula óptima”: los esfuerzos por mejorar la aplicación de los fertilizantes químicos

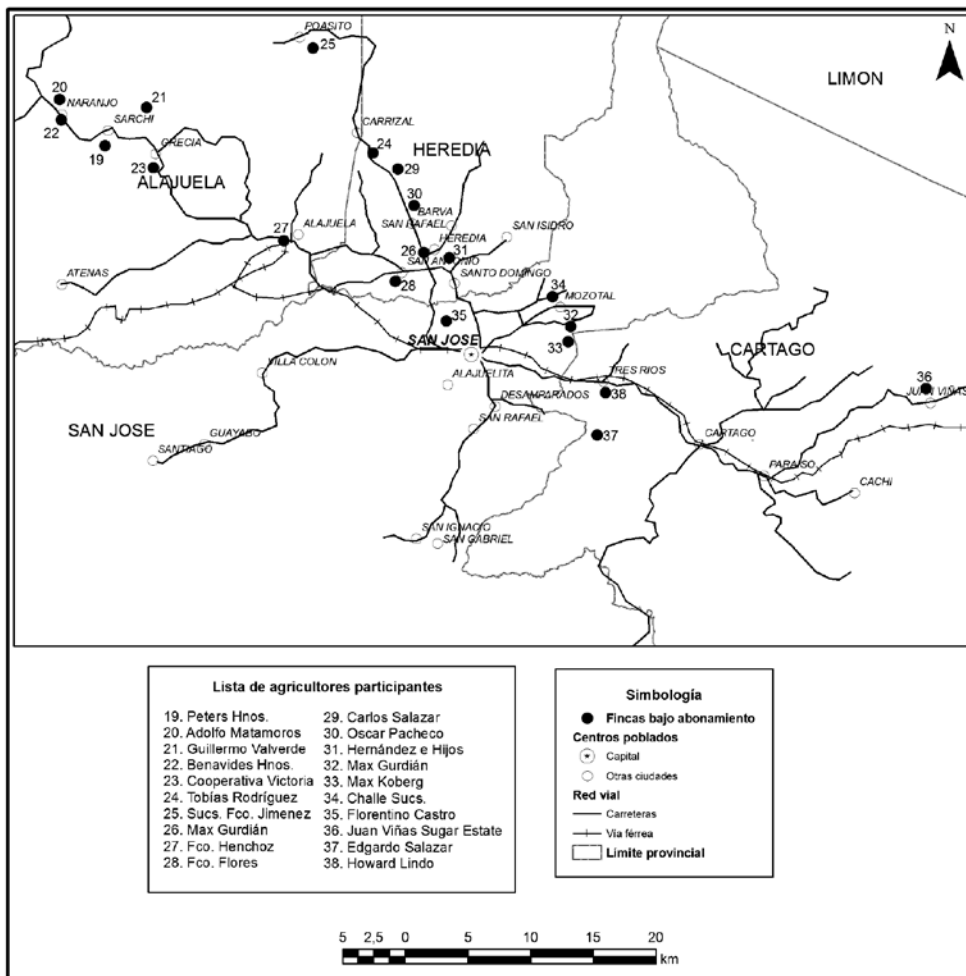
Las investigaciones específicas sobre fertilización química en el café en Costa Rica se consolidaron a partir de 1950, cuando se reestructura la investigación agronómica al interior del Ministerio de Agricultura e Industria. En el marco de dicha reestructuración, se creó un programa de investigación con el nombre de “Sección de Café”, el cual desarrolló una importante labor en la extensión del uso de insumos químicos en las regiones cafetaleras del Valle Central y fuera de este. No obstante lo anterior, las limitaciones presupuestarias afectaron el alcance del programa al punto que, a falta de fondos para el establecimiento de fincas experimentales en las regiones cafetaleras, se debió recurrir a pruebas demostrativas usualmente ubicadas en las propias parcelas de las fincas de los productores (ver Mapas 2 y 3). No sería sino hasta 1962, en que se firma el Convenio MAG-ICAFÉ, cuando se dispone de los recursos financieros requeridos para una investigación óptima.

MAPA 2
UBICACIÓN DE FINCAS PARTICIPANTES EN INVESTIGACIONES
SOBRE FERTILIZACIÓN QUÍMICA DE LA SECCIÓN DEL CAFÉ
DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA E INDUSTRIA (1950-1953)



Fuente: Carlos González, “El abonamiento del cafeto. Informe divulgativo de los resultados de las investigaciones en progreso. Período Enero de 1950-Julio de 1953”, *Suelo Tico* (Costa Rica) 7, n. 29 (enero-diciembre 1953): 164-165.

MAPA 3
UBICACIÓN DE OTROS EXPERIMENTOS DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA
EN FINCAS CAFETALERAS DE COSTA RICA ENTRE 1950 Y 1953



Fuente: Carlos González, “El abonamiento del café. Informe divulgativo de los resultados de las investigaciones en progreso. Período Enero de 1950-Julio de 1953”, *Suelo Tico* (Costa Rica) 7, n. 29 (enero-diciembre 1953): 165-166.

Los primeros experimentos sistemáticos sobre fertilización se empiezan a ejecutar en los primeros años de la década de 1950, con la guía del Ing. Carlos González, de la Sección de Café. Casualmente, estos esfuerzos se fortalecieron en el marco de la afectación de un problema asociado con uno de los elementos menores: el Boro. Se trató del problema del “café macho”, una deficiencia nutricional que estaba afectando las plantaciones del grano de un modo dramático. La atención sobre este problema permitió identificar que dicha anomalía estaba relacionada con la carencia de Boro y Zinc en algunos de las tierras cafetaleras del país. En alguna medida, además de mejorar las cosechas, la experiencia acumulada alrededor de este problema permitió consolidar los equipos de trabajo, con la participación de agrónomos de experiencia como el propio González y otros jóvenes que

desarrollarían una exitosa carrera en el sector cafetalero como Víctor Manuel Pérez, Carlos Campos, Jorge Bonilla y Gilberto Gutiérrez. En otro sentido, la problemática del Boro generó una producción científica y divulgativa que, en igual sentido, acuerpó el trabajo de los investigadores. Es así como se publicaron boletines divulgativos por parte del STICA y se redactaron tesis de agronomía en la entonces Escuela de Graduados del Instituto Interamericano de Cooperación Agrícolas -IICA, luego CATIE-.⁸⁹

Los resultados del programa de investigaciones dirigido por Carlos González dan una idea de los desafíos y las perspectivas que se tenían con respecto a la fertilización química en 1950. En un informe publicado en 1953, en *Suelo Tico*, la revista de divulgación del STICA, González apuntaba sobre una serie de elementos que nos parecen distintivos de la situación vigente en dicha década.⁹⁰ González remarcaba la extrema variabilidad que presentaban los rendimientos por hectárea, así como los diferentes tipos de esfuerzos que implementaban los productores para aumentar sus cosechas. “La gran mayoría de los cafetaleros [afirmaba González] han probado a elevar su cosecha por diferentes medios, sin lograrlo en forma marcada. Y convencidos de que esto no es asunto sencillo, están deseosos de hacer cualquier cosa que se les indique, siempre que estén seguros de los buenos resultados”. Además, reconocía la necesidad de avanzar en el conocimiento científico sobre los modos de fertilización adecuados para los suelos del país.⁹¹ En este sentido, advertía que:

“El conocimiento sobre fertilización del café que ha sido adquirido a través de largos años de investigación en otros países, no podemos aplicarlo directamente en Costa Rica, debido a que los suelos son muy diferentes, por lo que no nos queda más camino que experimentar en nuestros propios cafetales, para establecer en esa forma, qué abonos son los que debemos emplear.”⁹²

Por otra parte, González resaltaba los problemas que existían con respecto a las deficiencias de elementos menores, como se indicaba anteriormente. De un modo categórico indicaba que:

“En primer lugar, los experimentos que estamos realizando muestran que nuestros cafetales están más afectados por deficiencia de elementos menores, y de cal, que por la de los elementos mayores. En consecuencia, es de muy poca utilidad el empleo de abonos comerciales si no se corrigen, de preferencia con antelación o al menos simultáneamente, las deficiencias de elementos menores. Hemos visto cómo empleando una cantidad de fertilizante muy superior a la que comúnmente usan nuestros cafetaleros, solamente pueden esperarse en promedio un aumento del 16 % [en la cosecha].⁹³”

En una alusión directa a las casas comerciales de la época, cuestionaba la efectividad real de los fertilizantes distribuidos por no contemplar las especificidades de los suelos del país y de las necesidades diferenciadas que tenían cada una de las regiones cafetaleras. De esta forma, reclamaba que:

“Algunos abonos comerciales se anuncian indicando que sus mezclas contienen elementos menores. Para el caso que aquí nos interesa no tienen importancia las pequeñas cantidades de estos elementos que se encuentran en dichos abonos. Esto se debe a que son preparados para que puedan usarse sin perjuicio, en cualquier suelo y para cualquier planta.”⁹⁴

Aún en la década de 1960, la perspectiva dominante no era del todo clara. En los informes del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la época se evidencia el interés por encontrar las cantidades requeridas de dicho nutriente, así como su combinación en fórmulas con el Fósforo, Potasio, Magnesio y Boro. Pero no siempre los resultados fueron positivos. En un informe del año 1968 se evidenciaba que, a pesar de los esfuerzos por sistematizar las pruebas y demostraciones, existía cierta percepción “caótica y multifactorial” sobre los efectos reales de la fertilización en las plantaciones:

“Varios de los ensayos establecidos no produjeron efectos con los tratamientos aplicados. Al tratar de explicarnos el porqué de tales resultados, encontramos que si bien el efecto no fue consistente a través de varios años, en determinadas épocas o años, sí habían producido, lo cual indica que existen otros factores de gran importancia, como el clima y las prácticas culturales, que inciden favorablemente o también desfavorablemente en la cosecha, motivando a su vez que en tales circunstancias sean muy marcados o al contrario, poco precisos, los efectos de la fertilización química.”⁹⁵”

Se debe reconocer, sin embargo, que los avances y logros ocurrieron en el corto plazo.⁹⁶ Un año después de la anterior cita, en 1969, en otro informe del Departamento de Café del MAG se indicaba, con cierta propiedad, que el nitrógeno era “el elemento cuya aplicación produce ganancia económica en la casi totalidad de las zonas cafetaleras de Costa Rica”,⁹⁷ asimismo, se detallaban los niveles de aplicación recomendados por hectárea, además de los tiempos de aplicación. Un ejemplo de la evolución del programa fue la aparición de las fórmulas específicas de nutrientes, desarrolladas con el objetivo de ajustar adecuadamente las necesidades de nutrientes de las plantaciones. A partir de la década de 1970 eran ya conocidas y populares entre los productores las fórmulas específicas e integradas, de tal forma que problemas como la fertilización “inadecuada” se minimizaron, al menos con respecto a los primeros años de la fertilización química.

Comentarios finales

Si bien la evolución de la caficultura costarricense desde 1950 ha sido analizada desde el punto de vista comercial e institucional, el estudio de sus dinámicas agroecológicas es menos conocido y detallado y, en particular, ha sido puntual y aproximativo el abordaje de su evolución desde el punto de vista varietal y de los costos energéticos de su transformación técnica. La consideración de estos elementos puede ampliar el entendimiento de la crisis que actualmente experimenta el sector en el plano agroecológico y, en otro sentido, dicho abordaje puede ayudar a ampliar la comprensión del impacto ambiental generado por la tecnificación que experimentaron los sistemas de cultivo a partir de 1950.

Al respecto, existe una indicativa bibliografía de estudios históricos del cambio tecnológico en la agricultura de Costa Rica y en específico, del café. Estos trabajos representan la base para avanzar en el estudio de las implicaciones socioecológicas asociadas con la evolución de la caficultura costarricense desde el siglo XIX. A pesar de la riqueza de este acervo, se hace necesario comprender, con un nivel de detalle suficiente, dos aspectos en particular: primero, la dinámica de la renovación varietal

posterior a 1950. Segundo, la cualificación y la cuantificación de los procesos de fertilización química, con el objetivo de reconstruir la lógica de los ciclos de nutrientes. En el mediano y largo plazo, un abordaje sofisticado de las implicaciones agroecológicas podrá ampliarse y nutrirse teórica y metodológicamente de alternativas tales como el Metabolismo Social.

El cambio varietal y la fertilización química en el cultivo del café se hallan estrechamente vinculados entre sí. En el caso costarricense, en poco menos de treinta años se lograron transformar los sistemas de cultivo mediante la introducción de variedades de porte bajo y de elevada productividad en términos de rendimientos por hectárea. Todo lo anterior, sin poner en duda la calidad de taza del café cosechado. Estos nuevos cultivares tuvieron un papel clave en la expansión geográfica del café hacia las tierras de ladera, hacia el oeste del Valle Central de Costa Rica y hacia el suroeste del país, lugares en los cuales se asientan las más importantes regiones cafetaleras en la actualidad. El cultivo de estas nuevas variedades demandó un incremento sustancial en la aplicación de fertilizantes químicos y la generación de una investigación agronómica focalizada y dinamizada alrededor del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el ICAFÉ y, posteriormente las universidades públicas. Aun cuando en la actualidad el tema de la fertilización química sea del dominio técnico y casi popular en las regiones cafetaleras, la identificación de los principales problemas y de las condiciones en general de su desarrollo en Costa Rica implicaron varias décadas de investigación acumulativa. La dinámica regional y local de esta “transición energética” está, sin embargo, pendiente de reconstruirse, si se pretende llegar a alcanzar una estimación certera de los flujos energéticos antes y después de la tropicalizada “Revolución Verde cafetalera”. La reconstrucción de las series de datos necesarias para los primeros cálculos es una tarea pendiente, cuya magnitud justifica el trabajo en equipo y la coordinación interdisciplinaria, interinstitucional e internacional.

Notas

1. Los autores agradecen al Ing. Gilberto Gutiérrez, quien con gentileza atendió nuestras dudas sobre el tema y suministró valioso material al respecto. Asimismo, a los Dres. Jorge León Arguedas y Jorge León Sáenz, quienes nos facilitaron artículos y textos de la época, que enriquecieron el material de trabajo. Una primera versión de este artículo fue presentada en la Mesa “Historia Ambiental y Economía Ecológica en la Cuenca del Caribe”, en el Primer Congreso Internacional de la Asociación de Historia Económica del Caribe (AHEC), realizado en Santa Marta, Colombia, en noviembre de 2011. Agradecemos a los profesores Reinaldo Funes Monzote, Jorge Enrique Elías Caro y Frank Moya Pons por la invitación a participar de este evento. Este artículo incluye resultados parciales del proyecto “La montaña y el café. Ecosistemas y agroecosistemas en la formación histórica de una región cafetalera de Costa Rica”, bajo el apoyo académico y financiero de la Escuela de Historia, la Maestría de Historia Aplicada y el Observatorio de Historia Agroecológica y Ambiental de la UNA.
2. Al respecto, véanse: Mario Samper, *La cadena de producción y comercialización del café: Perspectiva histórica y comparada* (San José, Costa Rica: Editorial Progreso, 2001). Especialmente valioso es el primer capítulo: “Construcción histórica de la calidad y la competitividad”. Además, Andrea Montero, *La construcción histórica de la calidad del café de Costa Rica (1890-1950)* (Tesis de Maestría en Historia Aplicada, Universidad Nacional, Costa Rica, 2011).
3. Víctor Manuel Pérez S., “Veinticinco años de investigación sistemática del cultivo del café en Costa Rica: 1950-1975”, *Agronomía Costarricense* (Costa Rica) 1, n. 2 (1977): 169-185. Para los efectos

- del caso, una fanega equivale a dos dobles hectolitros -volumen- de café cereza. Esto es equivalente a un quintal -100 libras- o un saco de 46 kilogramos de café oro -beneficiado-.
4. El dato de producción anual de café se puede encontrar en los informes anuales del Instituto del Café y guarda cierta representatividad. El dato del área cultivada es ciertamente menos preciso, incluso para los años en los cuales existe el “dato censal” -1950-1955-1963-1973-1984-. En consecuencia, el dato de rendimientos por hectárea es aproximativo. Los datos entre 1950 y 1975 fueron tomados del citado artículo de Pérez -“Veinticinco años...”-, mientras que los de 1988 provienen del Boletín CAFETICO. *Cámara Nacional de Cafetaleros* (Costa Rica) 9 (diciembre 1992): 6.
 5. Los estudios de Samper, Sfez, Naranjo e Hilje se citarán con detalle en el siguiente apartado. Con respecto a los estudios regionales, nos referimos a la serie de tesis de Maestría en Historia Aplicada con mención en Estudios Agrarios, defendidas en la Escuela de Historia de la Universidad Nacional entre los años 2000 y 2011.
 6. En adelante, en algunas ocasiones se utilizará el vocablo “planta” para referir al cafeto, aunque ciertamente no debe olvidarse su condición de “arbusto”.
 7. Edwin González Salas, “El estudio del café en la historiografía costarricense de los últimos diez años (1984-1994)”, *Revista de Historia* (Costa Rica) 30 (enero-junio 1994): 287.
 8. *Ibid.* El artículo referido por González es el de José Antonio Fernández: “La formación de una hacienda cafetalera en 1845. Un intento de transmisión de tecnología agrícola”, *Revista de Historia* (Costa Rica) 14 (julio-diciembre 1986): 199-201.
 9. *Ibid.*, 289.
 10. Carolyn Hall, *El café y el desarrollo histórico-geográfico de Costa Rica* (San José, Costa Rica: segunda edición, Editorial Costa Rica, 1982), 152.
 11. *Ibid.*
 12. *Ibid.*, 153.
 13. En este caso (y en otros por citar adelante) “productividad” se entiende como “rendimientos por hectárea”. Una lectura estricta desde el punto de vista agroecológico cuestionaría, sin embargo, esta licencia semántica.
 14. *Ibid.*, 156. No es erróneo suponer que entre los nuevos métodos se incluyera el uso de abonos químicos y que, entre las regiones de expansión, se considerara a la Zona de Los Santos, dadas sus condiciones de altitud para café de calidad y la existencia de una frontera agrícola aún abierta.
 15. *Ibid.*, 159.
 16. *Ibid.*, 156-157.
 17. *Ibid.*, 158. Entre los tipos de sombra se destacaron variedades como bananos, plátanos, poró, guajiniquil, aguacates y otros, dando forma a un sistema de cultivo “casi agroforestal”.
 18. Carlos Naranjo Gutiérrez, “La primera modernización de la caficultura costarricense (1890-1950)”, *Revista de Historia* (Costa Rica) 36 (julio-diciembre 1997): 82.
 19. *Ibid.*, 83-84.
 20. *Ibid.*, 85.
 21. Hall, 161.
 22. *Ibid.*, 162.
 23. Naranjo, 86. Según Naranjo, esta actividad se realizaba luego de las actividades de limpieza. Básicamente consistía en una “aporca” cuyo fin era que la maleza quedara cerca de las raíces de los cafetos para que se descompusieran y contribuyeran a fertilizar la planta.
 24. Mario Samper, “La respuesta de Costa Rica a la crisis cafetalera”, en: *Crisis y transformaciones del mundo del café. Dinámicas locales y estrategias nacionales en un periodo de adversidad e incertidumbre*, (editores) Mario Samper y Steven Topik (Bogotá, Colombia: Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2012), 267.
 25. *Ibid.*, 267-268.
 26. Naranjo, 88-89.
 27. *Ibid.*, 93. Es importante acotar que, para Naranjo, esta reducción de costos en labores del cafetal impactó sobre la demanda de mano de obra, especialmente donde había poca o era muy cara.
 28. *Ibid.*, 98-99.

29. Carlos Naranjo y Mario Samper, “Modernización y tecnificación del cultivo”, en: Mario Samper, Carlos Naranjo y Paul Sfez, *Entre la Tradición y el Cambio: Evolución Tecnológica de la Caficultura Costarricense* (San José, Costa Rica: IPGH-UNA, 2000), 44.
30. *Ibid.*, 45.
31. Wilson Picado Umaña, Rafael Ledezma Díaz y Roberto Granados Porras, “Territorio de coyotes: Agroecosistemas y cambio tecnológico en una región cafetalera de Costa Rica”, *Revista de Historia* (Costa Rica) 59-60 (enero-diciembre 2009): 133.
32. Naranjo y Samper, 46.
33. Picado, Ledezma y Granados, 134.
34. La “junta” del café ofrecía la oportunidad de incorporar mano de obra femenina e infantil durante los meses postcosecha (febrero y marzo). Esta incorporación era puntual pero significativa, tomando en cuenta la baja demanda de trabajo infantil (y en menor medida, femenino) en una plantación de Arábigo.
35. Naranjo y Samper, 46.
36. *Ibid.*, 52.
37. Dirección General de Estadística y Censos. *Censo agrícola de 1984*. (San José, Costa Rica: Imprenta Nacional, 1986).
38. Mario Samper, “Derivaciones de la modernización e intensificación cafetalera”, en: Mario Samper, Carlos Naranjo y Paul Sfez, *Entre la tradición y el cambio: Evolución tecnológica de la caficultura costarricense* (San José, Costa Rica: IPGH-UNA, 2000), 81.
39. *Ibid.*, 80. Samper argumenta que la sobre-aplicación de agroquímicos se debió, en parte, al efecto publicitario del “paquete tecnológico” de altos insumos. Adicionalmente aclara que la inversión del modelo podía ser rentable para unos y no para otros, dependiendo de variables como el mercado cafetero y la capacidad de reinversión.
40. Mario Samper y Paul Sfez, *La cadena de producción y comercialización del café: perspectiva histórica y comparada*, (San José, Costa Rica: Editorial Progreso, 2001), 79.
41. Paul Sfez, “Revolución verde y cambio tecnológico en la caficultura”, en: Mario Samper, Carlos Naranjo y Paul Sfez, *Entre Entre la tradición y el cambio: Evolución tecnológica de la caficultura costarricense* (San José, Costa Rica: IPGH-UNA, 2000), 60.
42. *Ibid.*
43. *Ibid.*, 60-61.
44. *Ibid.*, 62.
45. Sfez, 63-64.
46. *Ibid.*, 64.
47. Brunilda Hilje, Carlos Naranjo y Mario Samper, “No se puede dejar perder y no paga para los gastos. Testimonios de caficultores costarricenses ante la crisis”, en: *Crisis y perspectivas del café latinoamericano*, (compilador) Mario Samper (San José, Costa Rica: Convenio ICAFÉ-UNA, 1994), 167.
48. *Ibid.*
49. Picado, Ledezma y Granados, 134-135.
50. *Ibid.*, 135.
51. *Ibid.*, 136.
52. El cafeto tiene un comportamiento bianual, de tal forma que a una cosecha abundante en un año determinado por lo general le corresponde una cosecha menor en el siguiente.
53. Estos datos, al tener una escala cantonal, no representan necesariamente la “lógica territorial” (y/o regional) del café, por tanto, deben ser tomados como indicativos, antes que nada.
54. Germán Aguilar Vega, *Varietad Costa Rica 95* (San José, Costa Rica: Convenio ICAFÉ-MAG, 1995), 1. Las variedades restantes del género “Coffea” son el *Coffea Canephora*, conocido popularmente como el café “robusta”, y el *Coffea liberica*.
55. Para detalles, véase: Stuart McCook, “La Roya del Café en Costa Rica: epidemias, innovación y medio ambiente”, *Revista de Historia* (Costa Rica) 59-60 (enero-diciembre 2009): 99-117.
56. Gilberto Gutiérrez Zamora, *50 aniversario de investigaciones y transferencia de tecnología en café*. (San José, Costa Rica: sin publicar, 2000), 7. El Ingeniero Gilberto Gutiérrez fue de las figuras relevantes en la investigación agronómica en la segunda mitad del siglo XX y estuvo vinculado directamente con la incorporación de variedades como el Caturra y el Catauí.

57. Víctor Manuel Pérez S., “Veinticinco años de investigación sistemática del cultivo del café en Costa Rica: 1950-1975”, *Agronomía Costarricense* (Costa Rica) 1, n. 2 (1977): 174.
58. *Ibid.*, 175-176.
59. *Ibid.*, 175. Pérez reconoce que desde 1920 se había propagado el Bourbon en algunas fincas de Carrizal y San Isidro de Alajuela, al oeste del Valle Central.
60. *Ibid.*
61. *Ibid.*
62. Juan Pérez y Gilberto Gutiérrez, “Respuesta de algunos cultivares de *Coffea arabica* a diferentes densidades de siembra”, *Agronomía Costarricense* (Costa Rica) 2, n. 1 (1978): 62.
63. *Ibid.*, 62.
64. Ministerio de Agricultura. *Memoria de 1951*. Disponible en www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/memoria_51-agronomia-cafe.pdf (Fecha de acceso: 28 de abril 2012).
65. Jorge A. Benavides B. y Gilberto Gutiérrez Z., “Observaciones sobre el comportamiento del cultivar Catuai (*Coffea Arabica* L.) en Costa Rica”, *Agronomía Costarricense* (Costa Rica) 2, n. 2 (1978): 109-115.
66. Sobre los ensayos y los resultados superiores del Catuai véase: “El Catuai la mejor variedad de café de Costa Rica”, *Noticiero del Café* (Costa Rica) 27 (diciembre 1987): 1-4.
67. Víctor Manuel Pérez, “Proceso histórico de las variedades, cruces y mutaciones de *Coffea arabica* y Catimores en Costa Rica”, *Boletín PROMECAFE* (Costa Rica) 73-74 (octubre 1996 - marzo 1997): 14.
68. Víctor Manuel Pérez y Jorge A. Pelecano, *Guía práctica del cultivo del café. Especies y variedades, establecimiento y renovación*. (San José, Costa Rica: CAFESA, Circular técnica número 68), 19.
69. Aguilar, *Variedad Costa Rica...*, 26.
70. Germán Aguilar Vega, *Estudio del comportamiento agroproductivo del Catimor T5175, Variedad Costa Rica 95, Caturra y Catuai en nueve regiones cafetaleras de Costa Rica* (San José, Costa Rica: Sistema de Información del Sector Agropecuario Costarricense – InfoAgro). <http://www.infoagro.go.cr/Agricola/tecnologia/cafe97/cafe14.htm> (Fecha de acceso: 27 de abril 2012).
71. Fabián Echeverría Beirute, “Establecimiento y manejo de Híbridos F1”, *Revista Informativa* (Costa Rica) 1 (2011): 13.
72. Es necesario tener presente que, dependiendo del tiempo de vida útil de los cafetales de Caturra, Catuai, Mundo Novo y otros, lo que, en efecto, el caficultor realiza es una sustitución parcial de las áreas más viejas por las nuevas variedades.
73. *Echeverría.*, 14.
74. *Ibid.*
75. Pérez y Pelecano, 19. Como dato curioso, se puede resaltar que esta variedad se adoptó desde hace algunos años en Panamá, donde recientemente rompió records de precio en una subasta internacional. Al respecto, véase: “Café Geisha de Panamá rompe récords y se cotiza en US\$170,20 por libra”, *Revista Summa* <http://www.revistasumma.com/negocios/3464-cafe-geisha-de-panama-rompe-records.html> (Fecha de acceso: 28 de abril 2012).
76. Nuevamente volvemos aquí a las ideas de Samper y Sfez sobre la existencia en 1955 de una “frontera agrícola” al interior de las fincas. Esta situación debe tomarse en cuenta al analizar el desarrollo tardío de la fertilización (en escala significativa) con productos químicos en el café de Costa Rica. Dicha frontera indica que los productores contaban con áreas de reserva o con dinámicas de policultivo, que permitían de un modo u otro generar una reposición de la fertilidad de sus suelos.
77. Jorge León, Justo Aguilar y Carlos Barboza, *Un análisis del desarrollo científico tecnológico del sector agropecuario de Costa Rica* (San José, Costa Rica: CONICIT, sin publicar, 1982), 7-33.
78. Consejo Agropecuario Nacional-Comisión de Fertilizantes, *Informe sobre consumo de fertilizantes en Costa Rica* (San José, Costa Rica: MAG, sin publicar, 1974).
79. OEA, *La situación de los fertilizantes en Costa Rica* (EE.UU., Washington D.C., 1970), 10.
80. Véase: Memorias Anuales del Ministerio de Agricultura e Industria, años 1948-1953.
81. Véase: Gaylord M. Volk, *Desarrollo y operación del Laboratorio de Suelos de STICA, Costa Rica. Informe final de actividades University of Florida-Agricultural Mission to Costa Rica* (San José, Costa Rica: sin publicar, 1957).

82. Se define el “consumo aparente” como resultado aproximado de: importaciones totales menos exportaciones totales, más producción nacional.
83. Ileana Muñoz y Claudio Vargas, *Fertilizantes de Centroamérica (Costa Rica), S.A.: 32 años de historia y polémica (1959-1991)* (San José, Costa Rica: Centro de Investigaciones Históricas, Universidad de Costa Rica, s.f.).
84. La planta de Puntarenas contaba con una capacidad de producción de unas 120 mil TM de fertilizante NPK.
85. OEA, 14.
86. Para detalles técnicos véanse: Melvin Alvarado y Gilberto Rojas, *El cultivo y beneficiado del café* (San José, Costa Rica: EUNED, 2007), 66-67. Además, Víctor Manuel Pérez, *El abonamiento del café. Guía Agrícola Cultivo del Café 3* (San José, Costa Rica: CAFESA, 1979).
87. Algunas de las fórmulas más usadas son las siguientes: 18-5-15-6-2 20-7-12-3-1.2, entre otras. Respecto a esta última, los números indican que, por cada quintal de fertilizante (46 kgs), hay 20 unidades de Nitrógeno, 7 de Fósforo, 12 de Potasio, 3 de Magnesio y 1.2 de Boro.
88. Alvarado, 68-69.
89. Véase: Víctor Manuel Pérez y Gil Chaverri, *Algunos aspectos del abonamiento del cafeto con Boro y Calcio en las condiciones de la Meseta Central de Costa Rica* (San José, Costa Rica: STICA, 1956). En el caso de la tesis un ejemplo es: J. Villafuerte Paredes, *Algunos disturbios nutricionales del cafeto en Costa Rica* (Turrialba, Costa Rica: Tesis, 1954).
90. Carlos González, “El abonamiento del café. Informe divulgativo de los resultados de las investigaciones en progreso. Período enero 1950 - julio 1953”, *Suelo Tico* (Costa Rica) 7, n. 29 (enero-diciembre 1953): 144-166.
91. En el contexto de este avance, González consideraba que era indispensable la incorporación de la Biometría en la formulación, ejecución y evaluación de los experimentos.
92. González, 147.
93. *Ibid.*, 159.
94. *Ibid.*
95. Ministerio de Agricultura y Ganadería, *Memoria anual de 1968* (San José, Costa Rica: MAG, 1968), 118.
96. Como sucedió con el tema de la sombra, Hawai se constituyó en un referente para el caso del desarrollo de la fertilización química en Costa Rica. Probablemente, esto se explica por las visitas que realizaron agrónomos costarricenses a dicho lugar (entre los que se destacaba Víctor Manuel Pérez) y la revisión de publicaciones de uno de los expertos hawaianos de la época: E.T. Fukunaga. Algunos de los entrevistados recuerdan una posible visita suya al país en la década de 1950. Entrevista con Fernando Robles, La Granja, San Pedro, 24 de junio de 2009.
97. Ministerio de Agricultura y Ganadería, *Memoria anual de 1969* (San José, Costa Rica: MAG, 1969), 139.