

APLICACIÓN DEL SOMBRÍO DEL CAFETO (*Coffea arabica*) EN COLOMBIA

Gonzalo Enrique Mancilla Díaz¹

Recepción: 27/06/2012

Aprobación: 20/09/2012

RESUMEN

La técnica de producción de café bajo sombrío ha sido uno de los métodos más utilizados por nuestros ancestros con el fin de adaptar las plantas de café a condiciones precarias donde no producirían rentablemente debido a las condiciones de altimetría, luminosidad, disponibilidad de agua, porcentaje de materia orgánica y temperatura, entre otros factores climáticos y geográficos. El siguiente trabajo de revisión se realizó con el objetivo de explicar de manera clara y concisa la interacción de los diferentes efectos generados en el suelo, la atmósfera y el cultivo, a partir de la aplicación del sombrío en los cafetales; brindando herramientas aplicables a la caficultura colombiana, con el fin de mejorar la aplicación de esta técnica dependiendo de la zonificación de la unidad productiva y, por ende, aumentando la vida útil y productividad del cultivo.

Palabras clave: Cafés bajo sombrío, factores climáticos y geográficos, zonificación, unidad productiva.

¹ Ingeniero Agropecuario. Fundación Universitaria Juan de Castellanos gonzaloenrique-mancilladiaz@gmail.com

THE USE OF THE SHADED COFFEE (SOMBRÍO DEL CAFETO) PRODUCTION TECHNIQUE (*Coffea arabica*) IN COLOMBIA

ABSTRACT

The art of coffee production under shade has been one of the most effective methods used by our ancestors in order to adapt the coffee trees to precarious conditions, where they would not otherwise produce profitably due to the conditions of elevation, light, water availability, percentage of organic matter, temperature and other climatic and geographic factors. The objective of this study was to explain in a consistent and clear way the interaction of different effects generated in the soil, atmosphere and the crop, as a result of the use of the shaded coffee technique (*sombrio de café*) in coffee plantations. This provides tools that are applicable to the Colombian coffee growing industry, which can produce an improvement in the use of this technique, based on the zoning of the productive unit. This will generate an increase in the life and productivity of the crop.

Keywords: Coffee under shade, climatic and geographic factors, zoning, productive unit.

INTRODUCCIÓN

Colombia es líder en la producción de café de alta calidad tipo Premium, debido a su inocuidad y la rigurosa cadena de trazabilidad que se lleva a cabo desde las fincas, pasando por el almacenamiento y transporte hasta el procesamiento del producto, siendo considerado uno de los países con mayor producción de cafés especiales en el mundo, con una amplia diversidad de sellos como “Rainforest Alliance Certified”, que certifica la sostenibilidad de la unidad productiva, “USDA organic” que certifica la producción orgánica, y “Bird Friendly” que certifica la creación y protección de nichos para aves nativas y migratorias, entre otros sellos. (Anónimo, 2010.) (Anónimo, 2008). Además, el país se caracteriza por tener la mejor calidad en perfil de taza, compitiendo con Kenia, Tanzania y Perú, países que también poseen esta característica pero no alcanzan el prestigio que tiene el café colombiano, ya que éste es considerado el mejor del mundo por su suavidad y características insuperables, ocupando el primer lugar en la sub-categoría regional de café, con el nombre de: “suaves colombianos” (Mancilla, N. & Sanmiguel, E. 2011).

Esta calidad en taza del café colombiano es producto del clima (precipitación, luminosidad, radiación solar, brillo solar, latitud, altitud, viento, humedad, temperatura) (Anónimo, 2011), la topografía (inclinación del terreno), condiciones edáficas (origen y propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo), entorno sociocultural (labores culturales del cultivo e idiosincrasia del país o región), la tradición (historia cafetera), factores que influyen directa e indirectamente en las plantas de cafeto; así como la genética desarrollada a partir de cafés arábigos (especie de café tipo suave más utilizada en Colombia y el mundo); como el café variedad Castillo (variedad de café desarrollada por el Centro Nacional de Investigaciones del Café (Cenicafé)) (Alvarado, G. & Ochoa, H., 2006), el cual posee resistencia a la roya (*Hemileia vastatrix*, hongo especializado en afectar las células vegetales, causante de la enfermedad conocida como “paloteo del cafeto”) (Rivillas *et al.*, 2011). La variedad de café Castillo, también tiene una posible tolerancia del 50% a la enfermedad de las cerezas del café (CBD) (Gil, L. & Leguizamón, J., 2000), Esta variedad, desarrollada con el objetivo de facilitar el manejo de enfermedades en el cultivo y a su vez disminuir las aplicaciones de agroquímicos utilizados en el manejo y control de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*), también posee sobresalientes atributos agronómicos y de taza (Alvarado, G. Moreno, E. Montoya, E. & Alarcón, R., 2009), pudiendo llevar a cabo una caficultura amigable con el medio ambiente al disminuir el uso de fungicidas en el control de esta enfermedad.

Los factores relacionados con el clima y el suelo son complejos de controlar y/o condicionar para favorecer los requerimientos de una plantación; por esa razón, desde su introducción a Colombia (siglo XVII), los antiguos caficultores colombianos han utilizado árboles de sombrío en los cafetales con el propósito de crear una barrera económica, filtrando la luz y, por ende, transformando la atmósfera del cafetal para una mayor adaptación de las plantas a condiciones precarias donde normalmente morirían o tendrían una productividad muy baja.

La necesidad de aplicar esta técnica de producción conocida como “producción de café bajo sombrío” en Colombia, se debe a que el cafeto (*Coffe arabica*), es una planta originaria de Etiopía, donde por miles de años de evolución se adaptó a condiciones productivas muy específicas, bajo un manto de bosque húmedo de poca luminosidad, con suelos ligeramente ácidos, franco arenosos, bien drenados y con alto porcentaje de materia orgánica (Anónimo, 2004).

La aplicación de esta técnica en ciertas zonas del país ayudó, no sólo adaptando las plantaciones a sus condiciones de clima y suelo, sino que también facilitó la adopción de técnicas complementarias de producción sostenible y orgánica, que mejoraron la atmósfera del cafetal y también la atmósfera radicular a partir

del reciclaje de nutrientes, lo que aumentó los contenidos de materia orgánica, y la creación de hábitats favorables para especies animales nativas y migratorias.

La oportunidad de producir de forma ecológica y con una mayor rentabilidad, junto con una nueva cultura de responsabilidad social y ambiental demandada por el mercado a través de productos certificados como Rainforest Alliance, USDA Organic y Bird Friendly, entre otros, brindaron una excelente oportunidad de mercado para la caficultura colombiana, permitiéndole a los productores obtener mayor rentabilidad a partir del valor agregado certificado por los diferentes sellos calidad. Este valor agregado se ve reflejado en el caficultor, con la obtención de un dinero extra (prima) pagado por cooperativas certificadas para la compra y comercialización de este tipo de productos, como la Cooperativa de Caficultores de Colombia, creada por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.

El objetivo de este artículo de revisión es explicar, de manera clara y concisa, la interacción de los diferentes efectos generados en el suelo, la atmósfera y el cultivo, con la aplicación del sombrío en los cafetales; brindando herramientas aplicables a la caficultura colombiana, con el fin de mejorar la aplicación de esta técnica dependiendo de la zonificación de la unidad productiva y en consecuencia, logrando aumentar la vida útil y productividad del cultivo.

EFFECTOS DEL SOMBRÍO EN LA ATMÓSFERA DEL CAFETAL

Uno de los factores de producción que más influye y se refleja en las características de “calidad en taza” del café colombiano, es la aplicación de técnicas y tecnologías de producción ecológica, certificada por sellos como Rainforest Alliance, USDA Organic y Bird Friendly, entre otros. Una de las técnicas de producción y conservación más importantes, aplicadas en Colombia para cafés especiales, es la implementación del sombrío en el cafetal, el cual ha sido determinado desde sus inicios por factores agronómicos del cultivo, conocimiento que se ha desvanecido de la memoria de los cultivadores y se ha transformado en una tradición cultural típica de ciertas zonas del país, sin tener en cuenta el efecto que genera la aplicación de esta técnica en el cafetal.

Entonces, ¿es la tradición, la que caprichosamente determina si un cafetal debe tener sombrío, o depende de las condiciones climáticas, topográficas y edáficas de la zona de producción?, siendo así, ¿qué papel juega el sombrío en el cafetal?, y ¿en qué cafetales debemos implementar la técnica de sembrado bajo sombrío?

El sombrío no obedece a un capricho de nuestros ancestros, pero sí influye directa e indirectamente en las características del café, donde la causalidad se debe a la aplicación del sombrío, lo que genera diversidad de efectos. Algunos de estos efectos primarios en la atmósfera del cafetal producen diversos efectos, indirectos o secundarios, como por ejemplo, la regulación de la temperatura en la atmósfera del cafetal, lo cual trae como consecuencia el alargamiento de la vida útil de la plantación, la regulación de la producción y el control de algunas plagas y enfermedades. Así mismo, algunos de los efectos secundarios son producto de la interacción de varios efectos primarios como consecuencia del sombrío, tal es el caso de la influencia que este ejerce sobre la disponibilidad de agua en las plantas de café a partir de la regulación de la temperatura ambiente, la disminución en la radiación que evapora el agua, la conservación del agua contenida en la hojarasca que produce y la disminución de la evapotranspiración de las plantas, relacionándose entre sí con un mismo fin.

Una de las principales aplicaciones del sombrío es que contribuye a mejorar la calidad de las plantas en zonas de difíciles condiciones agronómicas para el cultivo, como terrenos con pendientes considerables y de baja fertilidad susceptibles a erosión, sirviendo como barrera rompe-vientos, además de regular la temperatura y la humedad relativa en la atmósfera del cultivo (Gómez, A. & Saldías, C., 1994).

De manera adicional, el sombrío en el cafetal, por su efecto sombrilla, logra evitar la radiación directa en las plantas, regulando la radiación solar en el cafetal (en zonas muy bajas o muy altas), disminuyendo la demanda de agua por la planta (conservando la humedad en el suelo gracias a la cobertura vegetal, aportando materia orgánica), así como aumentando la vida útil del cafeto y regulando la producción del mismo, con un menor desgaste de la planta por descenso de la actividad de los pigmentos fotosintéticos y los estomas, debido a la disminución del metabolismo de la planta, gracias a la reducción del estrés a partir de una mejor adaptación a condiciones agronómicas diferentes a las exigidas por el cultivo (Gómez, A. & Saldías, C. 1994).

Estas condiciones se ven reflejadas en una mayor calidad de granos, a consecuencia de un llenado lento del fruto por la regulación del agua en el suelo y la disminución de la actividad fotosintética de las plantas, esto gracias a la regulación de la radiación, producto, no solo del doble efecto que generan los árboles de sombrío en la regulación de la saturación del agua en el suelo, sino también de un correcto programa de Manejo Integrado de Arvenses diseñado para las características según la zonificación y las recomendaciones de Cenicafe (Hincapié, E. & Ramírez, F., 2007).

Este doble efecto que generan los árboles de sombrío en la regulación de la saturación del agua en el suelo, se explica a partir de la retención de humedad en la capa superficial de éste por la interacción de la hojarasca contenida, y la no saturación de su nivel freático por la interacción de las raíces en estratos medianos y profundos (Gómez, A. & Saldías, C., 1994).

El sombrío al actuar como barrera rompe-vientos, no solo incide en mejorar las condiciones de la atmósfera en el cafetal, sino que ayuda a regular enfermedades como la muerte descendente del café (*Phoma spp.*), el cual está demostrado que ataca más a los cultivos que se encuentran a libre exposición solar (sin sombrío), debido al alto grado de exposición que tienen las plantas arápagas de vientos con temperaturas bajas durante todo el día y especialmente en la noche, lo cual proporciona las condiciones óptimas para el desarrollo de este hongo (menos de 18°C) (Gil, L. & Leguizamón, J., 2000).

Adicionalmente, el sombrío contribuye como controlador de plagas del café como la broca del cafeto (*Hypothenemus hampei*), incentivando la creación de refugios para enemigos naturales como son artrópodos e insectos parasitoides del orden Hymenoptera con especies como *Cephalonomia stephanoderis*, *Proropsnastuta* y *Phymastichus coffea*; y de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* (Anónimo, 2004). El sombrío incentiva la creación de ambientes para fauna silvestre colombiana y migratoria, como algunas aves que migran del Norte de América y otros países estacionales de Sur América, en busca de climas tropicales para sobrevivir al invierno (Anónimo, 2008. Sánchez, L. Vélez, J. Durán, S. García, R. & Botero, J., 2008).

Las raíces de los árboles que se implementan como sombrío sirven de sostén al suelo, produciendo un efecto anti-erosivo (Gómez, A. & Saldías, C., 1994), evitando así el desgaste del mismo, sobre todo en terrenos que presentan un alto grado de inclinación. También la hojarasca ayuda a mitigar el problema de erosión, al cubrir el suelo y evitar el choque directo de la lluvia en éste, lo que hace que conserve su humedad y, por lo tanto, disminuye la demanda de agua en tiempo seco. Esta propiedad está íntimamente ligada a la función que cumple el follaje que permanece en los árboles de sombrío, ya que al regular la radiación y la temperatura, disminuye la tasa de evapotranspiración en las plantas, conservando aún más el agua contenida en ellas y la disponibilidad del agua en el suelo (Gómez, A. & Saldías, C., 1994).

La materia orgánica, producto de la descomposición de las hojas, no aporta una cantidad relevante de nutrientes al suelo, pero sí mejora las características físicas, químicas y biológicas que ayudan a que los nutrientes estén disponibles para las plantas, formando agregados, reteniendo agua, disminuyendo

el valor de la densidad aparente del suelo, aumentando la capacidad de intercambio catiónico y sirviendo de alimento para algunos microorganismos solubilizadores de fósforo, degradadores de celulosa y fijadores de nitrógeno, etc. (García, F., 2007).

ASPECTOS TÉCNICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SOMBRÍO

Una de las ventajas del sombrío en un cafetal, para la economía del caficultor, es utilizar especies con un propósito determinado aparte de su función de sombra (doble propósito), como son los árboles para leña, maderables o frutales, ya sea para el consumo familiar o para la venta, generando un mayor aporte económico al caficultor (Ospina, M., 2004).

Para este fin, las especies más utilizadas son: el aguacate (*Persea americana*), el plátano (*Musa paradisiaca*), el guandul (*Cajanus cajan*), la crotalaria (*Crotalaria sagittalis L.*), el guamo (*Ceratonia siliqua*), el carbonero o calapo (*Licania campestre*), el nogal cafetero o moho (*Cordia alliodora*), el balu o chachafruto (*Erythrina eduli*), laurel blanco (*Cordia alliodora*), pino amarillo (*Pinus ocarpa*) y eucalipto rosado (*Eucalyptus grandis*), entre otros (Ospina, M., 2004. Gómez, A. & Saldías, C., 1994).

No obstante lo anterior, es posible utilizar otras especies nativas propias de cada región que cumplan las siguientes características: buena adaptación a los climas cafeteros (8 a 24°C), crecimiento rápido y larga vida, ramificación amplia, buena altura, follaje que permita la entrada del sol, pérdida de hojas constante, raíces profundas que no compitan con el café, raíces que retengan el suelo y eviten procesos erosivos, tronco fuerte para que el viento no lo quiebre y que su madera sea valiosa como leña o para aserrío (Gómez *et al.*, 1994), un ejemplo muy común en el departamento de Santander es el búcaro (*Erythrina fusca*) bien adaptado a las condiciones climáticas y edáficas de la región, cualidades atractivas para su aplicación, aportando hasta 11,8 Ton de M.O./Ha/año con un tratamiento de podas, según estudios de Cenicafé (García, I., 2009). Se recomienda sembrar mínimo 12 especies de árboles de sombrío por hectárea, intercalando las especies en tres estratos de altura con el fin de incentivar la biodiversidad simulando un bosque húmedo de baja densidad, y también para efectos de la certificación “Bird Friendly”.

Es importante tener en cuenta que el sombrío debe manejarse como un cultivo, por ende es necesario aclarar que algunas especies de sombrío son transitorias, por ejemplo el plátano (*Musa paradisiaca*), el cual debe utilizarse principalmente durante el desarrollo del café. Otras especies, por el contrario,

son permanentes, es el caso del carbonero (*Licania campestre*), el cual debe sembrarse simultáneamente con el cultivo de café, de tal forma que, cuando el sombrío transitorio cumpla su ciclo fenológico, el permanente ya se encuentre más desarrollado y brinde protección al cultivo.

El sombrío permanente acompañará toda la vida al cafetal, por lo tanto se deben tener en cuenta algunos cuidados como la propagación de éste en almácigo, controlando condiciones de temperatura, humedad y enfermedades. En el momento de la siembra es importante determinar la densidad de siembra, no sólo del cafetal, sino también del sombrío, el cual varía dependiendo de las condiciones climáticas y geográficas de la zona, así como también de la arquitectura de la especie arbórea que se utilice. Por ejemplo para cafetales en el departamento de Santander, con brillo solar entre 1.500 y 2.000 horas luz/año, con alturas entre los 1.000 y 1.900 msnm, se recomienda utilizar sombríos transitorios en distancias de siembra de 6 a 8 metros (trazo en cuadrado), con una densidad de siembra de 277 a 156 plantas/Ha, respectivamente. Para sombríos permanentes en las mismas condiciones, las distancias utilizadas en siembra deben ser de 10 a 12 metros (trazo en cuadrado) con una densidad de siembra de 100 a 70 plantas/Ha, respectivamente, con el fin de obtener un porcentaje de sombrío entre 30 y 40% para cada uno de los casos (Farfán, F. & Jaramillo, R., 2009). Los árboles de sombrío deben ser sembrados en los mismos surcos del café, entre una planta y otra, respetando la curva de la pendiente y dejando las calles con espacio libre para evitar obstaculizar el paso de los operarios cuando se realicen las labores del cultivo (Ospina, M., 2004).

Es importante recordar que el sombrío es un cultivo inmerso en otro cultivo, por lo tanto, deben realizarse todas las labores culturales conocidas para cualquier cultivo como son: el deshierbe, el abonado, el descope y la poda de ramas bajas (para que se abra el follaje en las partes más altas), además de descontaminar de plantas parásitas y controlar plagas (Gómez & Saldías., 1994. Ospina, M., 2004). También es primordial tener en cuenta, en el momento de aplicar la técnica de producción de café bajo sombrío, hacer un estricto manejo de las podas que se deben realizar a los árboles de sombrío permanentes y el remplazo de los árboles de sombrío transitorio, sin olvidar mantener el porcentaje ideal de sombrío según la zona de ubicación, para que el cafetal obtenga siempre la luz necesaria y pueda mantener su producción estable; esto es, variable dependiendo de la especie utilizada y la ubicación del cultivo. Es contraproducente utilizar más del porcentaje de sombrío necesario, pues esto disminuye drásticamente la producción del cafetal (Farfán, F., 2005).

CONCLUSIONES

El uso de árboles como sombra en el cafetal, tiene efectos positivos que inciden en una mayor calidad de las plantas de café, sus frutos y la calidad de la bebida, lo cual ha venido siendo estudiado por Cenicafé y poco a poco se consolida como toda una técnica aplicada que busca solucionar un problema muy limitante, como es la adaptación de cafetales a condiciones antes consideradas agronómicamente difíciles.

Los efectos del sombrío son diversos y estrictamente entrelazados, creando un complejo lienzo, donde la causa produce diversos efectos, y un solo efecto es generado por muchas causas; por ejemplo, la hojarasca producto del follaje de los árboles evita la erosión por salpique del agua, al tiempo que conserva la humedad disponible en el suelo para las plantas, y aporta una cantidad importante de materia orgánica al suelo.

Aunque la comunidad científica ha investigado ampliamente esta técnica, todavía hay mucho por hacer, especialmente en su adaptación de acuerdo con la variación de los factores climáticos, topográficos y edáficos de cada finca donde se aplica.

El sombrío se considera necesario en producciones que resaltan la calidad por encima de la cantidad, en zonas que no reúnen las condiciones climáticas óptimas para el cultivo del café y en fincas que poseen baja fertilidad en el suelo y terrenos con mucha pendiente (Gómez, A. & Saldías, C., 1994). Gracias a las condiciones que aporta el sombrío en el cafetal, se puede producir un café de mayor calidad, más limpio y amigable con el medio ambiente, propendiendo así con la conservación de la naturaleza.

REFERENCIAS

Anónimo. (1931). Semilleros y sombríos. Revista Cafetera de Colombia 3 (28/29).

Anónimo. (1932). Sombrío del cafeto. Revista cafetera de Colombia 4 (34/38).

Anónimo. (2004). Obtención de colinos de café. Obtener colinos de café de acuerdo con los parámetros de calidad. Compilación. Producción de café módulo 1. Sena, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y Cenicafé (Centro Nacional de Investigaciones del Café). Colombia. 27 p.

Anónimo, M. (2004). Establecimiento de plantaciones de café. Establecer plantaciones de café con criterios de sostenibilidad y competitividad. Compilación. Producción de café módulo 2. Sena, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y Cenicafé (Centro Nacional de Investigaciones del Café). Colombia. 32 p.

Anónimo. (2004). Manejo integrado de plagas del café. Efectuar el manejo y control integrado de plagas minimizando las pérdidas y con criterios de sostenibilidad. Compilación. Producción de café módulo 3. Sena, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y Cenicafé (Centro Nacional de Investigaciones del Café). Colombia. 40 p.

Anónimo. (2004). Manejo integrado de enfermedades y correcciones de disturbios nutricionales del café. Efectuar el manejo y control integrado de enfermedades minimizando las pérdidas y con criterios de sostenibilidad. Compilación. Producción de café módulo 4. Sena, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y Cenicafé (Centro Nacional de Investigaciones del Café). Colombia. 32 p.

Anónimo. (2008). Normas para la producción, el procesamiento y la comercialización de café birdfriendly®. Certificado orgánico bajo sombra., National Zoo, Washington DC, USA.

Anónimo. (2010). Norma para agricultura sostenible.

Anónimo. (2011). Anuario meteorológico cafetero 2010. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Centro Nacional de Investigaciones de Café “Pedro Uribe Mejía”. Cenicafé. Disciplina de agroclimatología.

Alvarado, G. & Ochoa, H. (2006). Características fenotípicas de componentes de variedad castillo® en dos ambientes. Cenicafé 57 (2): 100-121.

Alvarado, G. Moreno, E. Montoya, E. & Alarcón, R. (2009). Calidad física y en taza de los componentes de la variedad castillo® y sus derivadas regionales. *Cenicafé* 60 (3): 210-228.

Farfán, F. (2010). Café orgánico al sol y bajo sombrío, una posibilidad para la zona cafetera de Colombia. Programa de investigación científica. Centro Nacional de Investigaciones de Café “Pedro Uribe Mejía”. *Cenicafé*, Chinchiná, Caldas - Colombia. Avance técnico 399.

Farfán, F. (2010). Cambios en la fertilidad del suelo con plantaciones de café y sombrío de especies forestales. *Cenicafé* 61 (1): 7-27.

Farfán, F. Arias, J. & Riaño, N. (2003). Desarrollo de una metodología para medir sombrío en sistemas agroforestales con café. *Cenicafé* 54 (1): 24-34.

Farfán, F. & Baute, J. (2009). Efecto del arreglo espacial del café y del sombrío sobre la producción de café. *Cenicafé* 60 (4): 313-323.

Farfán, F. & Jaramillo, A. (2009). Sombrío para el cultivo del café según la nubosidad de la región. Programa de investigación científica. Centro Nacional de Investigaciones de Café “Pedro Uribe Mejía”. *Cenicafé*, Chinchiná, Caldas - Colombia. Avance técnico 379.

Farfán, F. & Urrego, J. (2007). Descomposición de la hojarasca y liberación de nutrientes de *Coffea arabica*, *cordia alliodora*, *pinus oocarpay* *Eucalyptus grandis*, en sistemas agroforestales con café. *Cenicafé* 58 (1): 20-39.

Fischersworing, B. & Robkamp, R. (2001). Guía para la caficultura ecológica. García, F. (2007). Principios de agricultura orgánica. (ed.), Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Colombia.

García, L. (2009). Respuesta del café variedad Tabi a la fertilización, en un sistema agroforestal con *Erythrina fusca*, en la zona norte de Colombia. Programa de investigación científica. Centro Nacional de Investigaciones de Café “Pedro Uribe Mejía”. *Cenicafé*, Chinchiná, Caldas - Colombia. Avance técnico 382.

Gil, L. & Leguizamón, J. (2000). La muerte descendente del cafeto (Phomaspp.). Programa de investigación científica. Centro Nacional de Investigaciones de Café “Pedro Uribe Mejía”. *Cenicafé*, Chinchiná, Caldas - Colombia. Avance técnico 278.

Gil, L. & Leguizamón, J. (2000). La muerte descendente del cafeto (*Phomaspp.*). Programa de investigación científica. Centro Nacional de Investigaciones de Café “Pedro Uribe Mejía”. Cenicafé, Chinchiná, Caldas - Colombia. Avance técnico 278.

Gómez, A. & Saldías, C. (1994). Sombrío de cafetales, 1 edición. (ed.), Centro Gráfico Ltda. Colombia.

Hincapié, E. & Salazar, L. (2007). Manejo integrado de arvenses en la zona cafetera central de Colombia. Programa de investigación científica. Centro Nacional de Investigaciones de Café “Pedro Uribe Mejía”. Cenicafé, Chinchiná, Caldas - Colombia. Avance técnico 359.

Mancilla, N. & Sanmiguel, E. (2011). De los cafés especiales. Universidad Libre del Socorro. Colombia.

Rivillas, C. Serna, C. Cristancho, M. & Gaitán, A. (2011). La Roya del cafeto en Colombia. Impacto, manejo y costos de control. Resultados de investigación. Boletín técnico 36. FNC-Cenicafé.

Sánchez, L. Vélez, J. Durán, S. García, R. & Botero, J. (2008). Estudio regional de la biodiversidad en los paisajes cafeteros de Santander. Gerencia técnica. Programa de investigación científica. Centro Nacional de Investigaciones de Café “Pedro Uribe Mejía”. Cenicafé, Chinchiná, Caldas - Colombia. Boletín técnico 31. 2008.