

Boletín

No. 100 Febrero-Julio 2004 Edición Centenaria

IICA



PROMECAFE

MINIEDITORIAL

RESPONSABLES

Guillermo Canet Brenes
Secretario Ejecutivo PROMECAFE

Edgar Lionel Ibarra
Editor Técnico

CONTENIDO

- MINI EDITORIAL
- PROMECAFE EN MARCHA
- PANORAMA INTERNACIONAL
- PONENCIAS
- RESUMENES

COLABORADORES

Amilcar Aguilar
CATIE/NORAD, Nicaragua

Ramón Mendoza, Jeremy Haggart,
Charles Staver,
CATIE-MIP/AF Nicaragua

Angel Rafael Trejo
IHCAFE Honduras

Carlos Brando
P. S. Marketing Brasil

El Boletín PROMECAFE
se distribuye gratuitamente.

Los interesados
pueden dirigirse a:
IICA/PROMECAFE
Apdo. Postal # 1815
Guatemala, Guatemala
Tel./Fax: (502) 334-7603
Tel.: (502) 386-5915

LLEGAMOS AL NUMERO 100

El Boletín, publicación de PROMECAFE, nació poco después de iniciarse el programa en 1978, con la idea de divulgar los resultados del mismo, principalmente en los países participantes: México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Jamaica, República Dominicana y Panamá; representados por sus respectivos organismos responsables de la caficultura; todos socios contribuyentes en esta red regional de mutua ayuda técnica, contando con el apoyo del IICA, el CATIE y varios organismos internacionales y de países, tales como Francia, Portugal, la Unión Europea, Estados Unidos de América y Brasil.

La intención siempre ha sido de que el Boletín llegue con información útil a personal técnico y a los actores principales de la cadena productiva del café, especialmente a los caficultores. Así también a funcionarios públicos, a profesores y a estudiantes. Por lo tanto no es una publicación científica o técnica estrictamente, aunque por el afán de dar a conocer los resultados de la investigación realizada por el programa, se incluye material de ese tipo, haciendo todo lo posible para su fácil comprensión.

Hemos sido conservadores en el formato y diseño gráfico de esta publicación, modesto por cierto, dados los recursos del programa, pero creemos que la intención antes apuntada se está cumpliendo y así lo han señalado sus lectores de varios países, lo cual nos estimula para seguir adelante. Desde esta misma página editorial hemos abordado temas tratando de orientar el conocimiento sobre la caficultura en su desarrollo institucional; sus dificultades, oportunidades y beneficios, tales como aspectos conceptuales de sostenibilidad, competitividad y equidad en el contexto de modernización de la misma; las crisis y perspectivas del mercado internacional del café; la valoración de sus servicios ambientales; sobre las amenazas sanitarias y muchos otros temas de actualidad.

En sus páginas interiores reducimos espacio a la información operativa del programa y del panorama internacional, a menos que tengamos algún concepto o noticia propia que expresar, ya que los servicios informativos diarios, ahora disponibles a los países productores han progresado vertiginosamente. El resto y mayor parte del espacio es dedicado a la tecnología y conocimiento, que consideramos de utilidad a nuestra estimada clientela.

Nuestra meta es continuar con la edición del Boletín, para divulgar los resultados de la investigación y otros aportes al servicio de la caficultura regional.



E-mail: promECAFE@iica.org.gt
[//www.iica.org.gt/promECAFE](http://www.iica.org.gt/promECAFE)

ACTIVIDADES DE COOPERACION TECNICA HORIZONTAL

En el período enero-abril del corriente año se han llevado a cabo acciones de cooperación técnica entre los institutos cafeteros, miembros de PROMECAFE; lo cual es un mecanismo auspiciado por el programa para transferir fortalezas tecnológicas entre los países socios.

Estas acciones incluyeron:

- El Dr. Adán Hernández, especialista de F. PROCAFE estuvo el 16 de enero en Guatemala para apoyar a ANACAFE en la continuación de actividades de campo y de laboratorio sobre caracterización de nemátodos parasíticos del cafeto y reinicio del proyecto Nemacoffee Unión Europea-IICA/PROMECAFE, para lo cual se asignó un técnico asistente al Dr. Hernández.
- Los expertos Rolando Dávila y Daniel Santos de ANACAFE realizaron una visita a El Salvador del 4 al 7 de febrero, en apoyo técnico a sus homólogos de la Fundación PROCAFE en beneficiado ecológico y operación de plantas de beneficiado de mediana escala.
- El especialista de ICAFE, Ing. Orlando Mora A. realizó del 29 de marzo al 02 de abril, una misión a Jamaica, para apoyar a personal técnico del Coffee Industry Board en programas de control de enfermedades del cafeto, especialmente de "ojo de gallo" (leaf blight: *Mycena citricolor*) que está afectando las plantaciones de dicho país.

- Los ingenieros Alberto Miranda Ch. y Rolando Chacón Araya de la Unidad de Industrialización del ICAFE estuvieron en El Salvador del 24 al 27 de febrero para compartir experiencias con técnicos de F. PROCAFE sobre utilización de subproductos y eficiencia energética en el secado del café. Así también efectuaron mediciones de emisión de gases en equipos de secado operados por cooperativas cafetaleras en el país.

Como resultados complementarios de la misión de estos expertos, se produjo un informe especial a cada una de las empresas visitadas. La actividad fue coordinada por el Ing. Jorge Sandoval C., Gerente Técnico de PROCAFE y el Ing. José María Alpizar, jefe de la mencionada unidad del ICAFE.

REUNIONES TECNICAS DE PROMECAFE

Durante el período se han llevado a cabo las siguientes reuniones de trabajo para la orientación, definición y coordinación de actividades regionales del programa.

- Visita del Secretario Ejecutivo, Ing. Guillermo Canet Brenes a las nuevas autoridades del IHCAFE el 16 de enero: Ing. David Valeriano, Gerente General e Ing. Patricio Rueda, Subgerente General. Por invitación de PROMECAFE estuvo presente el Dr. Armando García, consultor, quien expuso sobre la recurrencia de infestaciones de la broca en la región centroamericana y el Caribe, situación favorecida por la crisis del mercado del café que no ha permitido las medidas sanitarias de control de la plaga. Además de las autoridades citadas, estuvieron en la reunión los ingenieros Filiberto Ulloa, Rodney Santacreo, ambos de IHCAFE y Edgar L. Ibarra de PROMECAFE.



● Aprovechando la visita a Honduras, el Ing. Canet Brenes se reunió con el Ing. José Roberto Hernández, Secretario Técnico del Consejo Nacional de Política Cafetalera CNC, para tratar aspectos relacionados con la implementación del proyecto de Rehabilitación Cafetalera a ser financiado por el Fondo Común de los Productos Básicos FCPB y a ejecutarse por IICA/PROMECAFE.

● Con propósitos de acercamiento e información sobre la acción del programa en Guatemala, el Ing. Canet Brenes visitó al Presidente de ANACAFE, Lic. José Ángel López el 12 de febrero, con lo cual se orientan y fortalecen las actividades de PROMECAFE en el país.

● El Secretario Ejecutivo, Ing. Canet Brenes visitó las zonas cafetaleras de la Provincia de Chiriquí en Panamá, el 1 y 2 de marzo, para presentación y definición de actividades de PROMECAFE en el país con las autoridades regionales del MIDA y los directores del Programa Nacional del Café, Ingenieros Tomás Armuelles, Kevin Whiles, Alexis W. Bonilla, Rogelio Bonilla, Alexis Miranda y Lic. Jesús Guerra.

● También tuvo un encuentro con funcionarios y directivos de cooperativas y asociaciones de productores, beneficiadores y exportadores del Distrito de Boquete, siendo invitado a visitar fincas y plantas de beneficiado e industrialización de café, ocasión propicia para informar sobre la misión y acciones de PROMECAFE y a la vez captar información sobre necesidades tecnológicas en esta región cafetera para orientar la acción del programa en Panamá.

● El 4 y 5 de marzo se llevó a cabo, en CICAPE Costa Rica, una reunión de trabajo de especialistas del proyecto de Mejoramiento Genético, para revisar resultados y avances del mismo y definir actividades subsecuentes sobre la evaluación y eventual liberación de híbridos sobresalientes F1 de cruces variedad X silvestre de arábigas que se encuentran en ensayos competitivos a nivel regional. En este encuentro se contó con la participación como consultor, del Dr. Carlos Luiz Fazuoli del Instituto Agronómico de Campinas, Brasil; y de los líderes del Proyecto, Dr. Pierre Charmetant del CIRAD/PROMECAFE, Dr. Francisco Anzueto de ANACAFE, Ing. Luis Zamora e Ing. Bernal Cisneros de ICAFE, Ing. Rodney Santacreo del IHCAFE, Ing. Jorge Sandoval C. de F. PROCAFE e Ing. Guillermo Canet Brenes y como invitado el Ing. Alexis Miranda del MIDA-Panamá.

● El 9 de marzo el Dr. Guillermo Villanueva, representante del IICA en Honduras y el Ing. Edgar L. Ibarra de PROMECAFE, asistieron a una reunión de trabajo convocada por el Ing. José Roberto Hernández Secretario Técnico del CNC en Tegucigalpa, para tratar mecanismos de implementación del proyecto de Rehabilitación Cafetalera FCPB/OIC. También estuvieron en la reunión, por parte de IHCAFE, el Gerente General, Ing. David Valeriano; los licenciados Mario Segura y Dagoberto Suazo, miembros de la Junta Directiva, el Lic. Manuel González, director administrativo; y el Ing. Andrés Rubio Castillo del CNC.

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CAFÉ EN 2003-04

Según el informe del Director Ejecutivo de OIC, de febrero 2004, la producción mundial del grano se estima en 101.31 millones de sacos de 60 kg; un 15% inferior a la del año anterior, 2002-03, lo cual se debe principalmente a la menor cosecha de arábicas, en un 22 %, ya que los robustas solamente descendieron en 1.5 % con respecto a 02/03.

La disminución de 18 millones de sacos en la producción total de 03/04 es consecuencia casi solamente de la baja en producción de Brasil, que de 48 millones de sacos producidos en 02/03, la cosecha de 03/04 se estima que llega a 28 millones de sacos.

Pero estas estimaciones son preliminares y se esperan ajustes hacia finales del año, ya que varios sectores locales creen que la producción brasileña llegará a niveles de 38 millones de sacos. La expectativa atenuante para nosotros en la región de PROMECAFE, es que a su vez el consumo interno de Brasil crecerá a 17 millones de sacos en 2004 y además se espera un leve ascenso del consumo a nivel mundial.

Se estima un ligero aumento de producción en países del continente africano, como podrá observarse en el siguiente cuadro de OIC; en tanto que la producción en los bloques de Asia y Oceanía, así como en mesoamérica, permanecen en el mismo nivel, en los últimos dos años cafeteros. Las anteriores noticias son favorables, aunque los factores fundamentales del mercado aún no actúan plenamente y el escenario es especulativo.

PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN LOS AÑOS Y LOS PAISES QUE SE INDICAN – MILLONES DE SACOS DE 60 KG.

Región/Pais	2002/2003	2003/2004
Total	114.62	101.31
Africa	13.80	15.71
Camerún	0.80	1.15
Costa de Marfil	2.32	2.33
Etiopia	3.69	4.33
Kenya	0.93	1.00
Tanzania	0.82	0.90
Uganda	2.91	3.10
R.D. Congo y Otros	2.32	2.90
Asia y Oceanía	24.43	24.48
India	4.59	4.51
Indonesia	5.67	6.05
Papúa N.G.	1.11	1.20
Tailandia	0.76	1.00
Vietnam	11.56	11.25
Otros	0.75	0.47
Centroamérica, México y El Caribe	16.42	16.48
Costa Rica	1.94	2.16
El Salvador	1.44	1.25
Guatemala	4.07	3.00
Honduras	2.50	2.85
México	4.00	4.55
Nicaragua	1.20	1.15
Otros	1.28	1.52
América del Sur	64.97	44.64
Brasil	48.48	28.46
Colombia	11.71	11.75
Ecuador	0.73	0.85
Perú, Venezuela y Otros	4.04	3.58

Fuente: OIC, Febrero 2004.
PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CAFÉ EN 2003-04. SACOS DE 60 KG.



Las ideas expuestas en esta sección son responsabilidad de los autores y no necesariamente representan el criterio del IICA y PROMECAFE. Los artículos publicados en el Boletín PROMECAFE están indizados en las bases bibliográficas de la Biblioteca Conmemorativa Orton, de IICA-CATIE: [http:// www.iica.int/bibliotecaorton](http://www.iica.int/bibliotecaorton)

EFICIENCIA ECOLOGICA EN CAFÉ AGROFORESTAL MANEJADO CON DIVERSOS NIVELES DE LUZ E INSUMOS SINTÉTICOS U ORGÁNICOS, EN LA REGIÓN DEL PACÍFICO DE NICARAGUA¹.

Amílcar Aguilar²; Ramón Mendoza³; Jeremy Hagar³; Charles Staver³

Introducción

En las últimas décadas, la caficultura Centroamericana ha experimentado una diversificación de modelos de producción. La caficultura intensiva ha sido criticada por contaminación ambiental, rentabilidad riesgosa y poca accesibilidad; por otro lado, la caficultura orgánica, promovida como una opción amigable y natural, todavía ocupa un porcentaje pequeño de la producción total y pocos caficultores han recibido sobrepagos en el mercado. La sostenibilidad, la calidad y rentabilidad son criterios mencionados comúnmente como los nuevos ejes que deben marcar el futuro de la caficultura en la región. Para contribuir a este debate, el Programa MIP/AF de CATIE en Nicaragua, en colaboración con la Unión Nicaragüense de Cafetaleros-UNICAFE, la Universidad Nacional Agraria- UNA, el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria-INTA y el CIRAD de Francia, ha establecido un ensayo comparativo de sistemas de producción de café.

Esta investigación, que se espera sostener durante 20 años, plantea como objetivos estudiar las interacciones entre tipos de sombra y diferentes niveles y tipos de insumos para el manejo de plagas y la nutrición de cafetos; y evaluar el impacto de estos sistemas sobre ciclos de nutrientes, biodiversidad, efectos sobre la calidad del café, costos e ingresos para el productor.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolla en el municipio de Masatepe, Nicaragua (450 msnm, 1350 mm de lluvia anual y 5-6 meses secos). En agosto del 2000, se establecieron dos réplicas del ensayo en el Centro Experimental "Jardín Botánico" de UNICAFE y una réplica en junio del 2001, en el Centro Experimental "Campos Azules" del INTA. Se están evaluando parcelas principales de cafetos con sombra permanente de leguminosas *Inga vera* (IV) y *Enterolobium cyclocarpum* (EC) o maderables no leguminosas *Simarouba glauca* (SG) y *Tabebuia rosea* (TR), manejados en sub-parcelas con uso alto (AC) o intermedio (MC) de insumos químicos sintéticos; y uso intermedio (MO) o bajo (BO) de insumos orgánicos. Parcelas de

¹ Trabajo presentado en el XX Simposio Latinoamericano de Caficultura IHCAFE-PROMECAFE. San Pedro Sula, Honduras. Mayo 2003.

² CATIE/NORAD, Nicaragua.

³ CATIE MIP-AF/NORAD Apartado Postal P-116 Managua, Nicaragua.



cafetos con sombra permanente mixta de un fijador maderable (EC) y un maderable (TR), o un fijador de servicio (IV) y un maderable (SG), con sub-parcelas manejadas con niveles intermedio de insumos químicos u orgánicos (MC o MO); y parcelas de café a pleno sol (PS) con sub-parcelas manejadas con niveles alto o intermedio de insumos químicos (AC o MC).

Como sombra temporal se usó *Cajanus cajan* para las parcelas con sombra permanente de leguminosas; *Ricinus communis* para las parcelas con maderables no leguminosas; y ambas especies para las parcelas con sombra permanente mixta. Los tipos de sombra son los tratamientos principales y dentro de estos los tipos y niveles de insumo son los subtratamientos. Las réplicas experimentales tiene un promedio de 750 m² sembradas de la variedad Pacas a 2.0 x 1.25 m y las especies arbóreas a 4.0 x 3.75 m (24-30 árboles por parcela).

Manejo de los sistemas:

Uso alto de químicos sintéticos (AC): 900 kg/ha de fertilizantes químicos, 25% en forma de Urea a la salida del invierno y 75% de fórmula 12-30-10 o 18-6-12-4-0.2 en tres aplicaciones durante la época lluviosa. Además, cuatro aplicaciones foliares de microelementos, tres aplicaciones de fungicidas incluyendo un producto sistémico y herbicidas para mantener el suelo libre de hierbas en las calles y en el carril.

Uso intermedio o moderado de insumos sintéticos (MC): 450 kg/ha de fertilizantes: 25% en forma de Urea y 75% de fórmula completa 12-30-10 o 18-6-12-4-0.2 en tres aplicaciones en época de lluvias; además, dos aplicaciones foliares de microelementos, dos de fungicidas y de herbicidas comerciales para el manejo selectivo de hierbas en las calles y el carril.

Uso intermedio o moderado de insumos orgánicos (MO): Una aplicación anual de pulpa de café (época seca) y una de gallinaza (canícula) a razón de 8-12 t/ha cada enmienda, aplicaciones foliares mensuales de biofermentados y 4-6

aplicaciones de caldo sulfocálcico; manejo selectivo de biomasa y eliminación de hierbas con machete, manejando calle y carril de manera diferenciada (1.20 m de carril limpio y 0.80 m con manejo selectivo de hierbas en las calles).

Uso bajo de insumos orgánicos (BO): Una aplicación anual de pulpa de café (8-12 t/ha) durante época seca y manejo selectivo de biomasa de hierbas con machete, calle y carril de manera diferenciada (0.6 m de carril limpio y 1.20 m con manejo selectivo de hierbas en las calles).

Manejo de sombra: El esfuerzo inicial con la sombra permanente se concentró en las resiembras y podas de formación y elevación de los árboles. No se utilizó ningún tipo de insumos o enmiendas para su establecimiento. En estos primeros dos años, el desarrollo del guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) ha sido muy lento (menos de 1.5 m) y ha sido atacado por algunos insectos membracidos por lo cual se tomó la decisión de plantar genízaro (*Samanea saman*) como un potencial relevo si esta especie no logra superar estos problemas.

Las instituciones que patrocinan esta investigación, acordaron la conformación de un comité con representantes de cada una y un grupo de investigadores nacionales y de productores asesores para planificar y ajustar las acciones sobre los diferentes sistemas evaluados. Hasta ahora el grupo de investigadores ha definido la línea de base sobre el estado inicial del terreno, la rutina de manejo de cada sistema y los protocolos de toma de datos.

En la primera cosecha, se ha evaluado el desarrollo de árboles de sombra, los cafetos y el comportamiento de enfermedades y plagas del café y hierbas. Las variables medidas son: en árboles, la altura total, diámetro, cobertura, índice de área foliar y niveles de sombra en una parcela útil de 16 plantas. En los cafetos se midió la



altura total, diámetro de planta a 10 cm de la base, número de nudos en el tallo principal y de ramas primarias en una muestra de 63 plantas dentro de la parcela útil. El rendimiento se observó en todos los cafetos de la parcela útil. Para el monitoreo de plagas se modificó el método propuesto por Guharay (2001). A partir de julio del 2001, se observó mensualmente una muestra aleatoria de 15 plantas distribuidas en cinco sitios de tres plantas en la parcela útil y se cuantificó la incidencia de roya (*Hemileia vastatrix*), mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*), antrácnosis (*Colletotrichum* spp) en hojas y ramas, ojo de gallo (*Mycena citricolor*); broca (*Hypothenemus hampei*), minador de la hoja (*Leucoptera coffeella*) y cochinillas aéreas (*Planococcus citri* y *P. Licalinus*) en cuatro bandolas o ramillas primarias por planta distribuidas en la parte media del estrato superior y la parte media del estrato inferior. Para evaluar el efecto de los diferentes sistemas sobre la composición botánica de hierbas, se cuantificó como línea de base el número y tipo de hierbas que emergieron al inicio de las lluvias en 12 marcos de 0.5 x 0.5 m al azar dentro de la parcela útil. Estos puntos fueron marcados y limpiados antes de iniciarse las lluvias con un conteo de la emergencia por especie a los 7-12 días. En agosto de cada año se monitorea la composición de las hierbas a través del método "Punta de Zapato", Staver (2001), de 100 puntos. También se registran los costos por parcela.

Resultados y discusión

Crecimiento de cafetos

El crecimiento de los cafetos en dos años, al entrar a primera cosecha, no mostró diferencias significativas entre los tipos de sombra y niveles y tipos de insumos. Los valores medios de las variables medidas se muestran en el Cuadro 1, donde con excepción de la altura de planta, los valores son más altos para el sistema a pleno sol. Castañeda, (1981) también reportó datos similares al comparar el diámetro de cafetos bajo sombra y sol, atribuyendo esta respuesta al efecto de la mayor competencia por luz en el sistema bajo sombra y una mayor capacidad de generar asimilados en las plantas que crecen a plena exposición. Sin embargo en este nivel de pleno sol se observó la mayor varianza en las mediciones.

Al comparar los diferentes niveles de insumos, los cafetos con uso intermedio de insumos orgánicos mostraron un desarrollo similar a los cafetos manejados con los dos niveles de insumos químicos, cualquiera que haya sido el nivel de sombra.

Enfermedades foliares

En 2001-02 la enfermedad de mayor incidencia fue mancha de hierro (Figura 1. A y B). Entre julio a diciembre 2001 el tratamiento AC a pleno sol tuvo una incidencia entre 13-23%, similar a los cafetos manejados con insumos orgánicos bajo sombra.

En el 2002 los cafetos manejados a pleno sol con alto uso de insumos químicos sintéticos presentaron una mayor incidencia de mancha de hierro. A partir de junio los niveles de esta enfermedad, se mantuvieron por encima del 15% con un ligero descenso al 13% en octubre. Estos resultados concuerdan con Somarriba et al. (1992) y Salamanca et al. (1997), quienes concluyeron que en este período se presentan condiciones de humedad relativa y temperatura para una mayor esporulación del hongo, que coincide con mayor masa foliar de los cafetos.

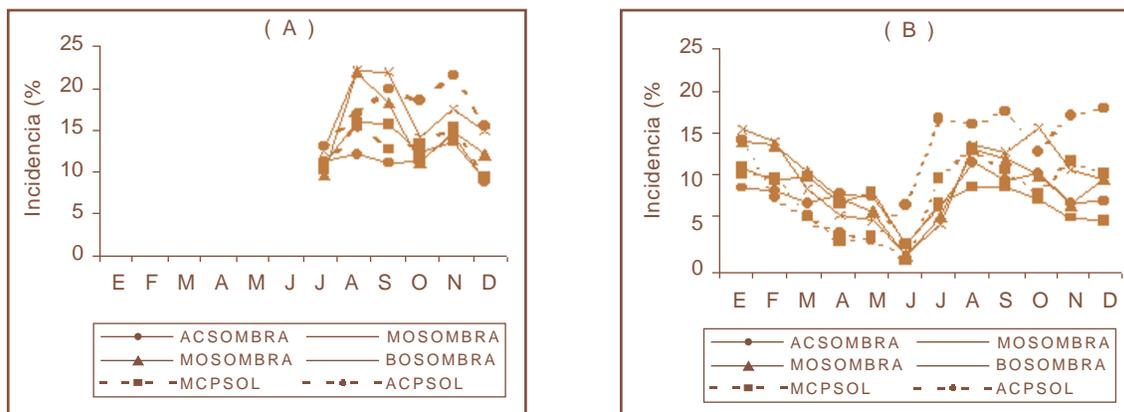


Cuadro 1: Variables de crecimiento observadas en agosto del 2002, en dos réplicas del Jardín Botánico, Masatepe, Nicaragua.

Sombra temporal o Tipos y niveles de Insumos	ALTURA (n.s)		DIÁMETR O (n.s)		NUDOS (n.s)		RAMAS (n.s)	
	MED IAS (cm)	D.E*	MED IAS (mm)	D.E*	MED IAS (#)	D.E*	MED IAS (#)	D.E*
Leguminosas	84	6.89	18	2.80	17	2.42	31	3.97
Mixtas	88	9.15	18	2.02	18	4.16	30	3.05
No Leguminosas	88	10.52	19	2.99	17	2.64	31	5.34
Pleno sol	87	22.46	24	6.39	19	5.57	35	10.84
AC	90	9.93	22	3.88	19	2.78	34	5.20
BO	79	9.24	17	2.19	16	2.91	27	4.54
MC	89	14.27	20	4.13	18	3.50	32	6.84
MO	85	6.94	18	2.05	18	4.22	30	2.72

(*): Desviaciones estándar.

Figura 1. Comportamiento epidemiológico de *Cercospora coffeicola* en 2001 (A) y 2002 (B) en cafetos bajo sol y sombra manejados con insumos químicos sintéticos (AC o MC) u orgánicos (MO o BO).



Hierbas y otros materiales en el piso de sistemas de café

Previo a la siembra, las dos réplicas del Jardín Botánico se encontraban sembradas de café de diferentes edades bajo una cobertura no uniforme de árboles de sombra, entre especies nativas y sembradas. Un muestreo del banco de semilla mostró 72 y 75 especies de hierbas en réplicas I y II respectivamente. En réplica I las especies más comunes fueron *Digitaria sanguinalis*, *Ageratum conyzoides*, *Mollugo verticillata* y *Oplismenus burmanii*; en réplica II fueron *D. sanguinalis*, *O. burmanii*, *Cyperus* spp. y *Panicum fasciculata*. En la réplica III en Campos Azules, con frutales y musaceas abandonados del uso anterior, hubo 59 especies arvenses en el banco de semillas. Las especies más comunes fueron *D. sanguinalis*, *O. burmanii*, *Melanthera aspera* y *Euphorbia* spp.

No hubo diferencias estadísticas en la composición botánica al inicio del ensayo, aunque hubo mucha variabilidad entre parcelas.

Durante dos a tres años las parcelas fueron sujetas a manejos con diferentes intensidades de mano de obra en desyerbes en la calle y en el surco (Cuadro 2). En general se observa mayor uso de mano de obra relacionada a un menor uso de herbicidas. Las parcelas bajo sombra tuvieron menos herbicidas y mano de obra que los mismos tratamientos a pleno sol. En algunos casos los tratamientos de menor uso de insumos resultaron con mayor uso de mano de obra (BO vs MO en año 2), ya que algunas parcelas de BO tuvieron una hierba más difícil de controlar desde el establecimiento del ensayo.

Cuadro 2: Uso en mano de obra y herbicidas para el manejo de hierbas durante tres años en los tratamientos que se indican

	Año 1 (2 réplicas) ¹				Año 2 (3 réplicas) ¹				Año 3 (2 réplicas) ¹			
	No. chapias		Herbicida		No. chapias		Herbicida		No. chapias		Herbicida	
	Ca lle	surco	Veces apli cada	Volu men ² Lt/ha	Ca lle	surco	Veces apli cada	Volu men ² Lt/ha	Ca lle	surco	Veces apli cada	Volu men ² Lt/ha
BO sombra	1.3	1.3	no	no	4.0	4.8	No	No	6.3	5.3	no	No
MO sombra	1.6	1.7	no	no	3.3	4.1	No	No	5.9	5.4	no	No
MC sombra	1.1	1.3	1.0	1.4	2.0	2.9	2.1	3.4	3.0	4.0	2.4	2.9
AC sombra	1.2	1.5	1.0	1.9	3.7	4.0	2.0	3.7	3.7	4.0	2.8	5.7
MC sol	1.0	1.0	1.0	2.1	2	2.7	2.7	5.7	2.5	3.0	2.5	4.0
AC sol	1.0	1.0	1.0	2.6	2	2.7	3.0	7.7	3.0	3.0	3.0	7.8

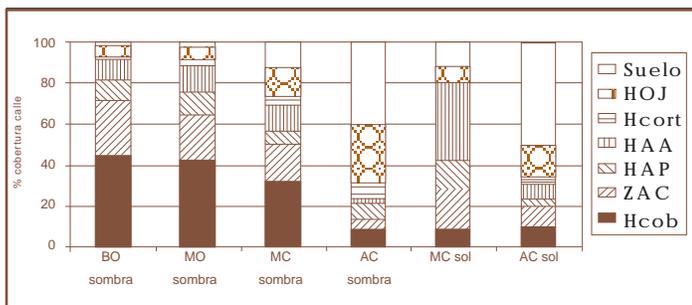
¹parcelas por réplica: BO sombra =2; MO sombra=4; MC sombra =4; AC sombra =2; MC sol = 2; AC sol = 1.
²herbicida usado - glifosato con uso ocasional de graminicidas no incluidas en el cuadro

El muestreo de hierbas en el piso de los cafetales realizado entre agosto-septiembre de 2002 mostró diferencias significativas en ciertas categorías (Figura 2). Para hierbas de cobertura ($F=2.239^*$) los tratamientos BO, MO y MC bajo sombra tuvieron 30-45% de cobertura comparado con 8-9% para AC sombra y los tratamientos a pleno sol. Esto se entiende como producto de la presencia de la hierba *Oplismenus burmaii* al inicio del ensayo y los manejos realizados para conservarla en la calle. Para hoja ancha anual ($F=2.6^*$) MC al sol tuvo una cobertura de 38% comparado con 2-13% para los otros tratamientos, posiblemente el resultado de concentraciones de hierbas previo al ensayo. Las otras categorías de hierbas no

tuvieron diferencias significativas. El alto uso de herbicidas produjo un mayor nivel de suelo desprotegido ($F=9.0^{**}$) (40-50%) comparado con los tratamientos de uso focalizado de herbicida (12-13%) y el manejo de coberturas con machete (3%). Estos suelos desnudos quedan más expuestos al impacto erosivo de las lluvias y la invasión de nuevas hierbas. La presencia de hojarasca ($F=4.2^{**}$) también fue mayor en los tratamientos con algún uso de herbicidas. Aparentemente la conservación de hierbas de cobertura sirve de trampa para la hojarasca que rápidamente queda tapada de hierbas vivas. Estos cambios de composición botánica en respuesta a diferentes tipos de manejo durante 2-3 años fueron demostrados por Staver (1997).



Figura 2: hierbas y otros materiales en el piso del cafetal entre agosto-septiembre de 2002 en el Pacífico seco de Nicaragua.



Cuadro 3: Rendimiento de primera cosecha o graniteo en dos réplicas del ensayo Masatepe. Nicaragua. 2002

Sombra Temporal o Tipos y Niveles de Insumos	RENDIMIENTO (kg oro/ha)	
	MEDIAS	D.E *
Leguminosas	37	29.73
Mixtas	31	13.60
No Leguminosas	54	61.98
Pleno sol	129	86.67
AC	79	53.14
BO	22	12.97
MC	74	74.35
MO	23	11.69

(*): Desviaciones estándar.

Primera Cosecha

En el primer "graniteo" realizado en el 2002 se cosechó un promedio general de 52 kg/ha. Bajo condiciones de pleno sol se cosechó un promedio de 129 kg/ha. En condiciones de sombra estos rendimientos se redujeron entre 58 y 76%.

Al comparar los niveles de insumos sin discriminar el tipo de sombra, el rendimiento con el uso moderado de insumos orgánicos (MO) fue 23 kg/ha comparado con 74 kg/ha con uso moderado de insumos químicos (MC) y 22 kg/ha con bajo uso de insumos orgánicos (BO). Debe observarse la alta variación de estas medias, en el cuadro 3.

Conclusiones

Durante la etapa de establecimiento, no se encontraron diferencias significativas en el desarrollo de los cafetos que crecieron bajo sol o sombra, o manejados con insumos orgánicos o químicos. Algunas parcelas reflejan un crecimiento influenciado por características locales del suelo, especialmente poca profundidad o diferencias menores de textura o posición topográfica.

Mancha de hierro fue la enfermedad de mayor incidencia en los primeros dos años de establecimiento. Aún con alto uso de insumos químicos sintéticos los cafetos a pleno sol fueron más afectados por esta enfermedad, mientras los tratamientos bajo sombra han mostrado niveles menores. Los tratamientos a pleno sol también tuvieron más cosecha en 2002 lo cual pudo haber agravado el estrés de estos tratamientos.

El manejo selectivo de hierbas está contribuyendo a cambios en la composición botánica, aunque quedan parcelas todavía con una predominancia de un complejo de hierbas difícil de reducir como los zacates, especialmente bajo condiciones de poca sombra que aun predomina en el ensayo. Se espera ajustar el uso de herbicidas y mano de obra para el manejo de hierbas a los niveles usados en la región. El comité de productores está aportando ideas para lograr ese fin. En estos primeros años las interacciones sombra - nutrientes - crecimiento/rendimiento indican posibles eficiencias a lograrse. El uso de sombra reduce el crecimiento y rendimiento inicial de los cafetos, pero también reduce los niveles de enfermedades foliares y permite un menor uso de insumos y mano

de obra en control de hierbas, lo cual representa menores costos. Además aporta materia orgánica que conserva humedad del suelo en el verano, diversifica los ciclos de nutrientes y alimentación para la actividad biológica del suelo. Los datos tomados en los primeros años aun no permiten tener conclusiones claras en estos puntos .

Bibliografía

Castañeda A, L.A. 1981. Comportamiento de *Terminalia ivorensis* A.Chev. asociada con cultivos anuales y perennes en su segundo año de crecimiento. Tesis M.Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 101 p.

Guharay, F. 2001. ¿Cómo manejar las plagas y enfermedades en cafetales con sombra? Revista Agroforestería en las Américas 8(29): p 33-36.

Somarriba, G; Monterroso, D; Gutiérrez, J. 1992. Epidemiología de la Mancha de Hierro

(*Cercospora coffeicala* Berk & Cook) en las regiones norte y pacífico de Nicaragua. Tesis para optar al grado de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.

Salamanca, M; Mendoza, R; Monterroso, D. 1997. Comportamiento epidemiológico de dos enfermedades de respuesta contrastante *Hemilea vastatrix* y *Cercospora coffeicala* Berk & Cook en relación a la sombra del café. Congreso anual APS división del Caribe.

Staver, C. 1998. Managing ground cover heterogeneity in perennial crops under trees: From replicated plots to farmer practice. In *Agroforestry in Sustainable Agricultural Systems*. eds. L. Buck, J. Lassoie, E. Fernandes, pp. 67-96. CRC Press

Staver, C. 2001. ¿Cómo tener más hierbas de cobertura y menos malezas en nuestros cafetales? Revista Agroforestería en las Américas 8(29): p 33-36.

EXPERIENCIAS EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS DEL CAFETO EN HONDURAS¹

Angel Rafael Trejo Sosa²

A pesar de la tenaz lucha del hombre para combatir las plagas, su importancia económica aumenta año tras año. Dentro de los medios de control disponibles el más utilizado hasta la fecha en Honduras es el control químico, que sin restarle méritos a su acción de control inmediato es costoso y altamente peligroso, si no se toman las medidas de seguridad apropiadas. No debemos ignorar que la constante utilización de productos químicos complica la problemática de las plagas, haciendo que simples visitantes de las fincas de café se conviertan en enemigos de la cosecha, así como también estimulan el desarrollo de la resistencia de las plagas ya existentes e inducen

a que una especie sea reemplazada por otra, tal vez más agresiva.

Una alternativa es el control biológico que usa a los enemigos naturales tales como parásitos predadores y organismos patógenos para controlar las plagas, el cual es relativamente barato, seguro y no tiene efectos dañinos sobre el ambiente (Cardenas, 1993).

El control biológico tiene las siguientes ventajas sobre los demás métodos de control:

1. Permanece por mucho tiempo. Una vez establecido el enemigo natural, es un organismo que perdura mientras tenga alimento.

¹ Experiencias basadas en la participación del autor en los proyectos: Control Biológico de Broca, PROMECAFE-CIRAD-UE 1989-1993 y Proyecto de Manejo Integrado de Broca PROMECAFE-CFC/OIC-CABI, 1998-2001.

² Ingeniero Agrónomo, Entomólogo IHCAFE.



2. Es seguro; pues no produce toxicidad, no contamina el ambiente y su manejo no es peligroso.
3. Es económico, al comparar sus costos con los del control químico.
4. Mantiene un equilibrio estable del medio ambiente (no provoca desbalances poblacionales en los otros organismos que no son sus hospederos).

Ante todo debe tenerse en cuenta que el control biológico generalmente es parte de una estrategia de manejo integrado de plagas que incluye otros métodos de control. Las estrategias utilizadas para implementar el control biológico son tres:

1. Introducción de especies controladoras que han dado buenos resultados en otros países.
2. Conservación de las especies nativas que son consideradas como enemigos naturales de alguna plaga.
3. Cría e incremento de los controladores biológicos para su posterior liberación en los cultivos atacados por la plaga que se desea combatir.

Antes de introducir una especie exótica es necesario conocer muy bien su biología y hábitos, puesto que puede darse el caso de que dicha especie, en lugar de controlar la plaga que se quiere, se convierta en una nueva plaga.

Presencia del control biológicos en cafetales hondureños

En el año 1986 se presentó un ataque de minador de las hojas *Leucoptera coffeella* (G.M) en una finca del Instituto Hondureño del Café, ubicada en La Fe, Ilama, Departamento de Santa Bárbara, estudiándose la fluctuación poblacional de esta plaga. En el estudio se identificaron 10 especies

de controladores biológicos los cuales no se pudieron criar en laboratorio. Los parasitoides encontrados fueron los siguientes:

- Los Eulophidos: *Pnigalio* spp., *Closterocerus utahensis* Grawford, *Bariscapus* sp., *Neochrysocharis* sp.; *Zagrammosoma americanum* Girault.
- Los Braconidos: *Stiropius* sp., *Allobracon* sp. y *Diachasminorpha longicaudata* Ashmead (reportado como parásito de la mosca de la fruta); así como también los
- Mimaridae: *Acmopolynema* sp. y *Gomatocerus* sp., (reportado como parasitoide ovifago de Homoptera) y el
- Ichneumonido: *Lymeon* sp.

En el año 1998 se presentó un ataque severo de un defoliador de la hoja en *Ingas* que es el principal sombrío de los cafetales hondureños. Realizándose un rastreo en los Departamentos de Santa Bárbara y El Paraíso, en esa oportunidad se identificaron los siguientes controladores biológicos:

- Parasitoides de huevos: *Telonmus* sp. (Scelionidae) y a *Ooencyrtus* sp. (posiblemente *O. caligo* Noyes) de la familia Encyrtidae;
- Parásitos de larvas: *Mesorchorus* sp., *Microcharops peronata* (Camerun) e *Isdromas lucaenae* (Howard) de la familia Eulophidae, también se ha observado la presencia de hongos entomopatógenos no identificados y una mosca Tachinidae como parásito de larvas.

Control biológico de la broca

En mayo de 1990, a través de PROMECAFE se introdujo a Honduras el controlador biológico *Cephalonomia stephanoderis* Betrem, originario de África. Hasta octubre de 1999 se produjo un total de 2.2 millones de individuos; liberándose 1.5 millones (68.27%) (gráfico 1) en 13 de los 14 Departamentos productores de café del país. La liberación se efectuó en 518 fincas, distribuyéndose en promedio 2,776 especímenes por finca; efectuándose 871 liberaciones, dando un promedio de 1,651 especímenes por liberación.

En mayo de 1993 se introdujo al país *Prorops nasuta* Waterston también originario de África y hasta septiembre de 1999 se han producido 2.2 millones, liberándose 744 mil (62%) (gráfico 2) en 10 Departamentos; en 74 fincas, en promedio 10,050 especímenes por finca; efectuándose 336 liberaciones promediando 2,214 especímenes por liberación; se observó su amplio poder de establecimiento ya que en junio de 1996 se extrajeron 5,000 frutos brocados de café de una finca ubicada en la zona del Lago de Yojoa, Cortés, obteniéndose 6,500 especímenes adultos de este parasitoide, 1.3 parasitoides por fruto colectado.

En febrero de 1995 se instaló un parcela de estudio, de siete manzanas, en la Aguita, Cortés, con el propósito de establecer en el campo, tanto *C. stephanoderis* como *Prorops nasuta*. Antes de la liberación se realizó un muestreo para determinar la infestación inicial de la broca con el método de 20 sitios, obteniéndose un 79% de infestación. La primera liberación se efectuó el 02-11-95 y desde ese momento se suspendió el control químico que era la única medida de control existente en la finca y hasta el 07-04-97, se liberaron 29,231 parasitoides. En diciembre de 1999, cuatro años después, a petición del productor se monitoreó la finca para verificar la infestación de broca, observando una

declinación a un porcentaje de 3.5% de infestación, con amplia satisfacción del productor.

En 1996 se comenzó, a nivel nacional, el establecimiento de nueve centros de cría de *C. stephanoderis*, funcionando hasta 1998, en los cuales se produjo 2.4 millones, liberándose 2.0 millones (83%), en 351 fincas, en promedio 1,800 especímenes por finca; aportando un amplio rango de establecimiento de estos especímenes y dispersándolos en diferentes regiones del país donde no se conocía el control biológico de broca. Muestreos realizados a nivel nacional verifican el establecimiento de este parasitoide hasta dos años después de haber sido liberados y que se están propagando en forma natural.

En Junio de 1999, en el Centro de Investigación y Capacitación Dr. Jesús Aguilar Paz, del IHCAFE, en parcelas de colección de la variedad robusta se obtuvo una muestra de 8,000 frutos de café brocado, los cuales fueron llevados al laboratorio, colocándolos en frascos de vidrio, en los cuales se logró recuperar 10 mil especímenes de parasitoides, 1.25 especímenes por fruto brocado colectado.

Tanto *C. stephanoderis* como *P. nasuta*, ambos realizan sus actividad de control penetrando al fruto de café por el orificio dejado por la broca. En primera instancia se establece una lucha entre la broca madre que protege a su progenie y el parasitoide adulto que trata de penetrar al interior del fruto de café brocado donde se encuentran los diferentes estados de desarrollo de la broca.

En esta lucha el parásito introduce su aguijón entre la cabeza y el abdomen de la broca, alimentándose de su hemolinfa. Seguidamente se alimenta de todos los estados de desarrollo: huevos, larvas y pupas; mostrando con esto lo riguroso de su efecto depredador, el efecto parásito lo establecen sus huevos sobre la parte ventral de las larvas y dorso lateral en las pupas,



un huevo por cada larva o pupa, aunque en algunas ocasiones se ha observado hasta 3 huevos o larvas del parasitoide sobre una sola larva o pupa de broca. Investigaciones realizadas en laboratorio indican que *C. stephanoderis*, prefiere huevos y larvas pequeñas en su dieta alimenticia. De pupas y adultos se alimenta en el momento en que luchan para penetrar en el fruto o en encuentros casuales.

Con respecto a su actividad parasítica prefiere las larvas que a las pupas. *C. stephanoderis* presenta una reproducción autogénica (su progenie depende de la nutrición), por lo cual los primeros 2 ó 3 días dentro del fruto infestado por broca se dedican a alimentarse. La longevidad máxima observada es de 167 días y su ciclo biológico es de 19.6 días bajo condiciones de 26.3 +1.5°C y 78.4+6.3%HR (Figura 1).

P. nasuta presenta un ciclo biológico de 19.7 días a 26.5°C y 69%HR, prefiere ovipositar sus huevos sobre pre pupas de broca y permanece dentro de la semilla, cuidando su progenie hasta que ésta se convierte en adultos. En observaciones realizadas en laboratorio *P. nasuta* puede ovipositar al momento de entrar al fruto perforado por broca siempre y cuando haya estadios de broca aptos para ser ovipositados.

En mayo 1999, con apoyo de PROMECAFE se introduce a Honduras *Phymastichus coffea* también originario de África, logrando establecer un pie de cría en laboratorio. Se han obtenido hasta octubre 1999, un total de 28,000 especímenes adultos y se han liberado 7,500 en fincas del IHCAFE con el propósito primario de establecerlo en el campo (gráfico 3). Con la disección de adultos de broca en laboratorio se verificó su parasitismo en un 25%.

El comportamiento de este endoparásito es totalmente diferente a *C. stephanoderis* y *P. nasuta* descritos anteriormente. *P. coffea* parasita las brocas hembras adultas, colocando su ovipositor sobre el abdomen de la broca, introduciendo dos

huevos; uno que dará origen a macho y otro a hembra. En observaciones realizadas en laboratorio se han obtenido hasta 5 huevos en broca adulta disectada. *P. coffea* presenta en promedio una longevidad de 3-4 días para las hembras y de 1-2 días para los machos. El parasitismo lo realiza en el momento en que la broca comienza a perforar el fruto cuando está exponiendo su abdomen y en el momento que ésta se desplaza; puede iniciar la parasitación sobre adultos de broca una hora después de ofrecerles su hospedero (Orozco, 1997). El IHCAFE está realizando pruebas de laboratorio para optimizar la metodología de crianza de este endoparásito.

Dentro de la estrategia de control biológico se encuentra *Beauveria bassian*, hongo que actúa sobre los adultos de broca de la siguiente manera: una vez que entran en contacto con el adulto, las esporas germinan en presencia de alta humedad sobre el integumento (piel) de la broca; emitiendo un tubo germinativo, el cual con la ayuda de sustancias que producen enzimas, penetra el cuerpo del insecto. Una vez en el interior, libera toxinas que matan la broca en tres días; posteriormente el hongo produce micelio que invade el interior del insecto. Cuando hay alta humedad el hongo sale de la broca y se empieza a observar el micelio blanco sobre su cuerpo hasta cubrirlo totalmente (Figura 2).

Sobre la efectividad de campo de este entomopatógeno, IHCAFE ha realizado varias investigaciones en fincas de productores, encontrando respuestas cuando se aplica en época oportuna, pero también identificando la necesidad de mejorar las condiciones de aspersión y evaluación en el campo. Actualmente se cuenta con la metodología de reproducción semi-industrial que se pretende poner en marcha, ya que actualmente se han identificado las cepas más virulentas a nivel nacional.

Como se puede observar, el potencial del control biológico en cafetales hondureños es bueno y el IHCAFE seguirá trabajando en el reconocimiento de los enemigos naturales de las plagas, con el fin de estudiar los métodos para su multiplicación y liberación.

Grafico 1. Producción y liberación de *Cephalonomia stephanoderis* en el laboratorio de entomología del IHCAFE. La Fe, Itama, Santa Bárbara, Honduras.

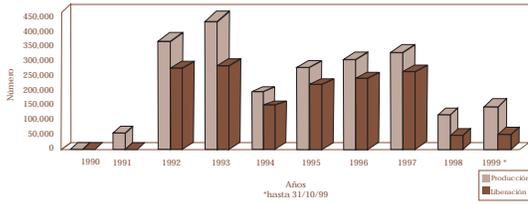


Grafico 2. Producción y liberación de *Prorops nasuta* en el laboratorio de entomología del IHCAFE. La Fe, Itama, Santa Bárbara, Honduras.

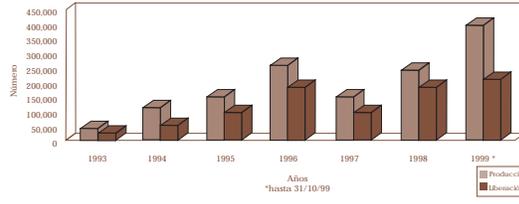


Grafico 3. Producción y liberación de *Phymastichus coffea* en el laboratorio de entomología del IHCAFE. La Fe, Itama, Santa Bárbara, Honduras.

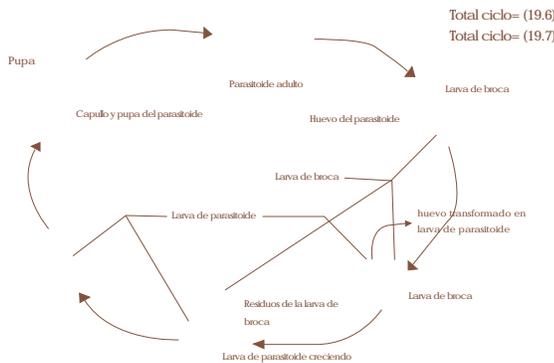
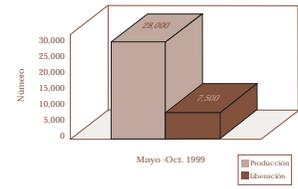


Figura 1. Ciclo biológico de los parasitoides *Cephalonomia stephanoderis* y *Prorops nasuta* sobre larva de broca a 28.3±1.1°C y 78.4±1.3% de H.R. para *C. stephanoderis* y 28.5°C y 69% de H.R. *Prorops*

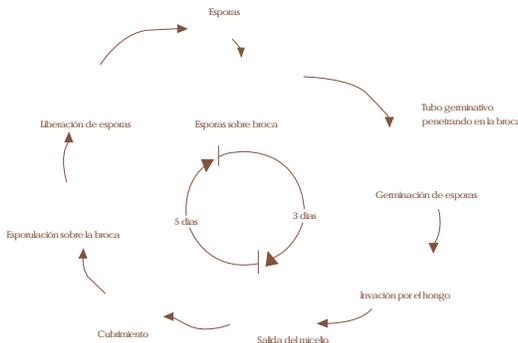


Figura 2. Ciclo infeccioso del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* sobre la broca del fruto del café *Hypothenemus hampei*

Cephalonomia stephanoderis, parasitoide de la broca, del café. Chinchiná, Colombia, Boletín Técnico No 3

_____, 1993. El hongo *Beauveria bassiana* y su efecto sobre la broca del café. Chinchiná, Colombia. Boletín Técnico No. 4.

DELCOURT C., R. MUÑOZ y A. TREJO. 1998. Ciclo biológico de *Prorops nasuta*, controlador biológico de la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferr.). IHCAFE, La Fe, Sta, Bárbara, Honduras. (Sin publicar)

ESCOBAR, H. SEFERINO. 1992. Ciclo biológico y reproducción partenogenética del parasitoide *Cephalonomia stephanoderis*, enemigo natural de la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferr). Tesis de grado, Universidad Autónoma de Honduras, IHCAFE.

MUÑOZ, RAÚL. 1997. Avances sobre control biológico de la broca del cafeto *Hypothenemus hampei* Ferr., por medio de los parasitoides *Cephalonomia stephanoderis* y *Prorops nasuta*. In Seminario Nacional de Investigación y Transferencia en Caficultura. IHCAFE, Tegucigalpa, Honduras.

_____, 1993. Control biológico de la broca del fruto del cafeto por medio de parasitoides. Informe final PROMECAFE -IHCAFE Honduras.

OROZCO, H.J & RODRÍGUEZ, A.D.S. 1997. Capacidad de oviposición del parasitoide *phymastichus coffea* (Hymenoptera: Eulophidae). In Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. 24 Pereira, Colombia.

OROZCO, H.J. 1997. Ciclo de vida del parasitoide *Phymastichus coffea* la Salle (Hymenoptera: Eulophidae). In Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. 24 Pereira, Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

CARDENAS M. R. 1993. Control biológico de plagas. Chinchina, Colombia. CENICAFE, Boletín técnico No. 189.

CENICAFE, 1993. Biología y comportamiento de avispa de Costa de Marfil



NUEVAS TECNOLOGIAS PARA EL PROCESO DE CAFES ESPECIALES¹

Carlos Brando²

INTRODUCCIÓN

Cuando se observa una fotografía de un beneficio húmedo de 1880 en la mayoría de países americanos, se ve muy parecido a todo lo que se hace hoy día; por ello voy a tratar de crear controversia esta mañana, a dudar de conceptos tradicionales. Es muy importante, para empezar, saber que la calidad no puede ser creada en el beneficiado, pero si puede ser destruida por el mismo muy frecuentemente. Trabajamos cuatro años con el cafeto para obtener un grano excelente y después lo destruimos en dos horas, a veces en un segundo, o en el secado en tres a cuatro horas, es por lo tanto muy importante asociar tres aspectos de intervención de los productores de café que son relevantes: la calidad es uno de ellos, mas también la utilidad, porque sin utilidad no hay sostenibilidad, que es el tercer aspecto. Se relacionan en un círculo, donde el beneficiado afecta la calidad.

COSECHA Y DESPULPADO

En Centroamérica y en el Caribe la cosecha es selectiva, solamente las cerezas maduras son cosechadas, lo cual implica un alto costo de cosecha, probablemente la mayor razón de la menor competitividad. Podemos preguntarnos si quisiéramos la cosecha por orden parcial, o mecánica atacando primero la parte alta del café, después la parte central que tiene una duración más lenta y después la parte baja, y

como estamos hablando de cafés especiales de calidad, hay manera de hacer separación mecánica después y despulpar solamente las cerezas maduras. Entonces se podría compensar la perdida con los verdes, sin considerar que también hay mercado para verdes.

Lo anterior significa que para hacer cambios en beneficiado tenemos que hacer cambios que son más difíciles en organizaciones en mercadeo, y más difícil aún es romper tradiciones.

La separación inicial debe ser hecha sin máquinas o en sifones normales, o mecánicos preferiblemente que no consume agua, este es el primer paso cuando la cosecha no es perfectamente selectiva. En pocos casos se puede decir que cosechamos 100% cerezas maduras, los sifones mecánicos son también utilizados cuando el corte selectivo no es perfecto. Una alternativa, sería disminuir los patrones de selectividad, completar el trabajo mecánicamente con máquinas a un costo menor con separadores o sifones mecánicos, lo cual tiene varias ventajas, esto permite la eliminación continua y automática de hojas, palos y otras impurezas, y obviamente la separación de flotantes y verdes.

Los resultados de la separación mecánica son excelentes, todavía con las cerezas maduras siempre hay verdes mezclados, porque ambos tienen la misma densidad, por lo tanto salen mezclados y hay necesidad de una segunda separación. En Brasil hay muchas cerezas verdes en la cosecha, nosotros secamos las cerezas inmaduras inmediatamente para producir cereza seca. En Centroamérica se suele poner la cereza

¹ Conferencia del Dr. Carlos Brando en XX Simposio Latinoamericano de la Caficultura. IHCAFE-PROMECAFE, San Pedro Sula, Honduras 2003.

² P.S. Marketing. Brasil.



verde en agua y se despulpa después porque hay más valor para el café despulpado, por eso se usa muchas veces una repasadora, pero no se obtiene un pergamino de primera.

El expreso es la forma de consumo que más crece en el mundo hoy día, el expreso es extraído bajo presión y los granos verdes son problema en la mezcla para cafés expreso.

Las despulpadoras con separadores de verdes fueron desarrolladas para las cosechas que no son perfectas; estas máquinas trabajan con 2 al 15% de verde. Es una máquina que permite la disminución de los costos de cosecha. El despulpado con separadora de verde es muy utilizado hoy día; países que hacen café lavado de calidad aquí en Honduras, en Costa Rica, India, Hawai, también Kenia que tienen uno de los cafés más conocidos en el mundo, las están utilizando porque la mano de obra es mas cara que en Centroamérica. Singapur, Nueva Guinea y otros países, están cambiando. Ello es una parte fundamental y crítica, del sistema de producción de café lavado de calidad.

Las ventajas del despulpado con separación de verde son muchas, primero y quizás mas importante en momentos de crisis, es que permite bajar costos de cosecha sin perder la calidad. La separación permite trabajar con sistemas de cosecha que no sean selectivas.

La separadora de verde es también una despulpadora por eso hay ausencia de daños físicos, es un proceso delicado, como quien presiona las cerezas con los dedos, y después el repasador completa el trabajo. El precio que se paga por la separadora de verdes es que hay casi siempre un poco más de pulpa mezclada con el pergamino, pero es mejor tener un poco de pulpa en el pergamino que perder el pergamino con la pulpa.

LAVADO DEL MUCÍLAGO

El próximo paso del beneficiado es quizás el más polémico, la extracción de mucilago del pergamino. Es necesario extraer todo el mucilago pero también hay ventajas en dejar un poco, quizás para ganar más cuerpo; hay un país centroamericano que lo hace. Si dejamos un poco de mucilago, como se seca, es posible crear variedades nuevas, variando el contenido de mucilago. Se conocen dos sistemas comunes para la extracción del mucilago, la fermentación natural en pilas, y en máquinas desmucilagadoras; también se utiliza con frecuencia una combinación de los dos sistemas.

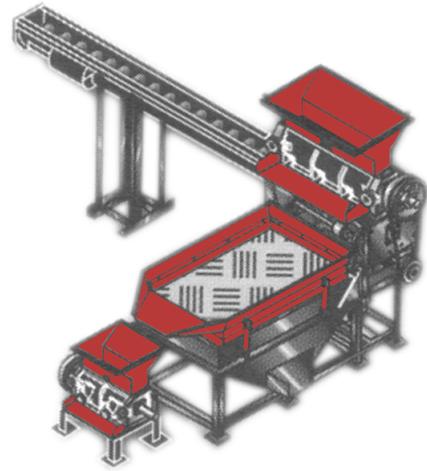
Hay controversia si los dos sistemas conducen a la misma calidad en taza, los tradicionalistas dicen que no. Hay estudios en Costa Rica, Colombia, y Kenia, países conocidos por la alta calidad de sus cafés especiales, que indican que los dos sistemas son iguales; y en nuestra opinión, sería mejor experimentar con los dos sistemas y sus combinaciones y llegar a soluciones que satisfagan el mercado.

Entonces quizás una prueba de 10 horas de fermentación y completar el trabajo en las desmucilagadoras comparado con cada sistema separado. Le podemos preguntar al cliente, el cliente debe escoger. Es mejor investigar cuáles son los efectos de los dos sistemas en la calidad del café, qué hace con el aroma, cuerpo, la acidez, con la apariencia. Si conocemos los efectos de los dos sistemas entonces el procesador y el mercado pueden escoger el sistema que prefieren, esto puede ser diferente para cada región o país.

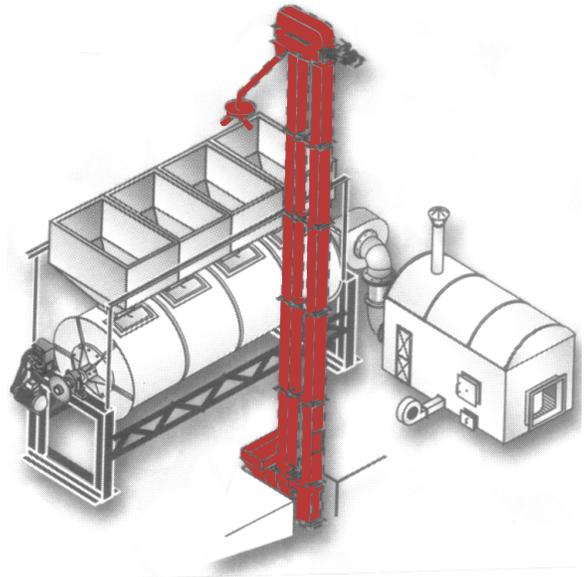
El sistema tradicional de pilas de fermentación con o sin agua, es desafortunadamente el sistema que más consume y contamina el agua, más del 50% de contaminación del beneficio húmedo



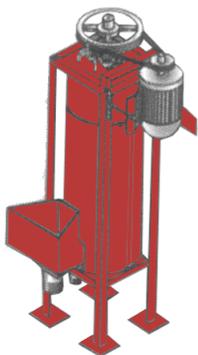
está en las pilas de fermentación, aún si es hecha sin agua, como se hace en muchos sitios en México. Además es de control difícil, requiere de mano de obra entrenada para saber cuándo se completa la fermentación, se necesita mucha mano de obra que eleva los costos de producción. Sabemos que si el café sobrepasa a la fermentación etílica propiónica el resultado son los Stinkers. Los Stinkers vienen de la sobrefermentación, cuando se pasa a las desmucilagadoras mecánicas, que hoy están en la tercera o cuarta generación; antes eran máquinas muy rudas de 5 a 20 caballos con utilización de mucha agua, 10,000 litros por hora. Actualmente estas máquinas son mucho más sofisticadas, no creo que estén en la situación ideal pero ya llegaron a un buen nivel de desarrollo tecnológico, necesitan menos agua, causan menos contaminación y requieren menos mano de obra que los tanques de fermentación. Además la calidad del café es más consistente todos los años. El café desmucilaginado mecánicamente tiene más peso, lo cual significa mayor ingreso. Una verdad poco dicha, es que cuanto más tiempo se gasta para tener el grano al 12% de humedad más se pierde peso, cuando se hace fermentación por 30 a 40 horas. Hay estudios que muestran que se puede perder hasta 5% de peso, lo cual no es pérdida de agua, es debido al metabolismo del grano de café que sigue activo y por eso hay una pérdida de peso, muy importante en la economía de la finca.



Beneficios Modulares
Capacidad
De: 650 Kg/hora/uva
Hasta: 18,120 Kg/hora/uva



Secadora Tipo Guardiola
Capacidad
De: 680 Kg/húmedos
Hasta: 9,090 Kg/húmedos



Desmucilagadores Ascendentes
Capacidad
De: 1,150 Kg./hora/uva
Hasta: 4,550 Kg/hora/uva

Las unidades ecológicas son algo novedoso desde hace 10 años, con separación de cerezas verdes son una solución moderna para ahorrar espacio, bajar costos de infraestructura y montaje. Es una máquina que tiene una sola estructura para despulpadora con separadora de verdes, repasadora, la desmucilagadora y el tomillo helicoidal para la pulpa.

El beneficiado ecológico debe ser hecho con tecnología moderna, recirculación de aguas y disposición limpia de los residuos líquidos y sólidos, los cuales deben ser retornados a los suelos de manera segura. Mucho se habla hoy día del beneficiado totalmente en seco, pero debe haber un equilibrio entre consumo de agua y calidad de café en taza, la solución debe ser integral. Hay casos tristes en que se compra una despulpadora en seco que daña el café y después de dañado se transporta el pergamino y la pulpa en agua, donde se va a contaminar el agua, entonces no es solo una cuestión de máquinas, sino de soluciones integradas. El trabajo del canal de correteo puede ser hecho en seco en el beneficiado seco, en máquinas separadoras densimétricas eficientes.

El beneficiado húmedo en sitio con pendiente facilita el transporte en seco por gravedad y recirculación del agua. En el nivel más alto tenemos la recepción de cerezas en seco, en el nivel intermedio un sifón mecánico, baja la cereza por gravedad a un nivel inferior donde hay un módulo ecológico con separadora de verdes, despulpadoras, desmucilagadora, transportador de pulpa, y recirculación de agua. En sitio plano, todas las máquinas están en un mismo nivel, la alimentación es mecánica con transportadores elevadores, todo el transporte es en seco. De nuevo hay una recirculación con sedimentación en tanque o baterías de tanques y después la recirculación. Hay estudios que enseñan que se puede recircular el agua hasta cuatro días, sin dañar la calidad del café, yo recomiendo dos días y mejor si se hace en un día, los puntos más críticos del beneficiado están en: despulpado, desmucilagado y el secado.

SECADO DE CAFÉ PERGAMINO

En el secado hay debate sobre sistemas vs máquinas y tiempo de secado. Los cafés arábigos deben ser secados con bastante espacio para permitir la migración del agua del centro a la periferia, esto no depende del tiempo sino del grano, hay un tiempo que el agua gasta para

moverse del centro a la periferia. Para evitar pérdidas de aspecto, blanqueado y de la calidad (sabor metálico), debemos tener un secado despacio en tendal o en secadora. Los problemas son los mismos, si consideramos la posibilidad de secar pergamino con mucílago, debemos tener secadoras que permitan recibir pergamino húmedo con o sin mucílago.

Las etapas del secado son: el oreado que es el secado superficial, el presecado hasta 40% de humedad, y el secado propiamente dicho hasta 12% que es la fase donde más se pierde calidad. El control de la temperatura del café es crítico con baja humedad cuando empieza el secado. Alta temperatura del aire, no implica temperaturas altas del café, pues hay mucha agua a eliminar. Esto sucede entre 55 a 60% de humedad, pero en las etapas finales del secado las temperaturas del aire y del café son muy cercanas y hay riesgo de sobrecalentamiento. Las temperaturas altas causan pérdida de calidad, cuatro horas que el grano esté a temperatura de 60° C cambia un grano bueno a stinkers, o cuatro días a temperatura de 30°, esto es gravísimo. Lo cual demuestra por qué son importantes los termómetros para controlar la temperatura del aire y del café, el daño lo hace la temperatura del café.

Los pasos críticos en el secado del café son: control de la temperatura del café y secado parejo de todos los granos para evitar pérdida de calidad. Los stinkers, sabor metálico granos curvos, tortuosos, es una prueba definitiva de sobrecalentamiento. Granos torcidos también indican que el secado fue rápido.

El determinante de humedad puede indicar 12% pero puede haber granos con 15% y otros con 9% que se compensan; el medidor no indica que el secado es parejo. La calidad en el secado exige temperatura del pergamino abajo de 40° C y distribución pareja del aire caliente, ya sea bajo sol o en la secadora. Hoy día no hay mucho debate sobre la calidad del café en el secado mecánico, que es comparable al secado bajo sol, aun para el café de alta calidad.



Hay muchos cafés especiales en el mercado sobre los cuales no se argumenta sobre despulpado, la secadora, la trilla (debate superado) sino sobre aspectos de fermentación, desmucilaginado mecánico. El secado mecánico permite mejor control de temperatura, garantiza un secado consistente durante la cosecha año a año. Al tostador frecuentemente le interesa más tener una alta calidad constante y consistente, que altísimas calidades que son disponibles con baja frecuencia.

Las secadoras rotativas fueron inventadas en Guatemala y mejoradas en Brasil cuando se pensó trabajarlas con cereza y también para pergamino. No es necesario describir las diferencias entre la Guardiola Tradicional con la Guardiola Moderna porque el mercado las conoce bien. Los flujos de aire en las secadoras modernas son muy importantes porque antes se tenía celdas o cámaras individuales y ahora es una sola cámara, el aire viaja de izquierda a la derecha, del centro a la periferia, esto es importante para permitir la distribución de calor casi perfecta. Aún si la distribución de calor no es perfecta, el grano siempre se está moviendo de una lado a otro y del centro a la periferia.

Hay en Brasil un nuevo concepto de secadora rotativa, totalmente diferente, el ventilador está a la derecha, hay una criba muy grande, el ventilador es del tamaño del bombo y aspira el aire caliente del horno cambiador a la izquierda, la cual disloca paralelamente al eje del tambor, pasando por todo el café, que sube y baja continuamente, en movimiento de cascada. Como el tambor no tiene perforaciones, se crea algo como un lecho fluido, esto genera menor tiempo de secado y de proceso, el café seca más rápidamente sin impactos negativos en la calidad.

El flujo longitudinal por un tambor sin perforaciones, permite que la nueva secadora funcione con carga parcial, esto es importante para el pequeño productor porque las Guardiolas tradicionales no trabajan bien con media carga, sin pérdidas de eficiencia. Estas innovaciones están hoy día disponibles solamente para lotes pequeños, de 30 a 40 quintales de pergamino mojado, esta máquina fue desarrollada específicamente para el pequeño productor.

BENEFICIADO SECO

En el beneficiado del pergamino seco y del café oro para la exportación o la industrialización (tostado, molido) ha habido cambios muy importantes. Estamos quitando canales de correteo, entonces aumenta la tarea de clasificación con pergamino seco. El mercado de cafés especiales esta creando demanda por nuevos tipos de cafés, más limpios, mejor clasificados y separados y hay también regulaciones más rigurosas y restrictivas relacionadas con la salud y la calidad de vida de los obreros, términos de menos polvo y ruidos. Las clasificadoras deben estar equipadas con tapas aspiradoras de polvo, ventiladores silenciosos.

Las trilladoras también tuvieron sistemas mejorados de aspiración de cascarilla y polvo para evitar que éste persista en las operaciones siguientes. La trilla puede ser hecha con remoción simultánea del pergamino y con pulimento (trilladoras pulidoras) en una sola operación, o con solo remoción del pergamino sin pulimento en frío. En tiempos de crisis no se debería quitar la cutícula o película del grano si ésta va a salir en el tostado de cualquier manera; es puramente una cuestión del mercado. Al quitar la cutícula se genera calentamiento, un riesgo de pérdida de calidad; la remoción de la película plateada causa una pérdida de peso de 0.5 a 0.7%, que una pérdida de ingreso, el café que se exporta en Brasil es todo con la cutícula.

La decisión de cambios requiere coraje e iniciativa de confrontar verdades tradicionalmente aceptadas por el mercado. La posibilidad de cambios es una de las ventajas de los “cafés de relación” de que hablaba Steven Colten de la SCAA en este Simposio, porque cuando se tiene un café de relación se está más cercano al cliente. Es más fácil cuestionar cuando estamos cercanos aunque estos cambios pequeños migren al mercado comercial tiempo después.

La separación por tamaño forma de grano gana mayor importancia cada día, principalmente con los cafés especiales. Actualmente tenemos que separar por tamaño de acuerdo con las



especificaciones de los mercados para la satisfacción de preferencias del cliente y para mejorar la eficiencia de la operación. La separadora por color trabaja mejor con cafés de tamaño uniforme. En Centroamérica es frecuente encontrar que el beneficio no tiene clasificador por tamaño, entonces tiene la densimétrica que trabaja con todos los tamaños, pero se observa que en los descartes salen los granos buenos de menor tamaño.

La variación en tamaños hace que el procesador añada una segunda densimétrica, y después una tercera y a veces una cuarta y no adelanta nada. La separadora densimétrica es proyectada para trabajar con granos de tamaño uniforme, lo que se necesita es cambiar el flujo: primero clasificación por tamaño, después separación densimétrica y por color. Nosotros introducimos esta separación por tamaños hace unos 20 años y ahora la máquina es copiada y producida en varios países. También la precisión de separadoras por tamaño está mejorando, para atender el mercado de café expresso.

Lo que cambia en este mercado de café expresso es que el consumidor ve el grano porque no es molido. El cliente puede ver los granos y si la distribución granulométrica es uniforme. Se gana un valor para los granos grandes; una clasificadora sofisticada y eficiente es una herramienta muy importante en las manos del proveedor de cafés especiales.

Es crítico que la clasificadora tenga flexibilidad de cambiar mallas, porque diferentes mercados de cafés especiales requieren mallas diferentes;

por esto y otras razones no se usan más las antiguas clasificadoras que no se les puede cambiar mallas, que no tienen precisión. Los caracoles por ejemplo que tienen mayor valor en algunos mercados, requieren silos intermediarios y silos finales. Se tiene que utilizar un número mayor de silos, o poner el café en bolsas.

Podemos decir que nuestra cosecha es perfecta, que no tenemos granos verdes, mas los beneficios secos tienen máquinas electrónicas sacando verdes, aparentemente por arte de magia. La verdad es que la mayor inversión en el beneficio seco son las electrónicas, y una buena parte del trabajo de las electrónicas puede ser hecho por separación densimétrica trabajando con café de tamaños separados, lo mismo que la electrónica necesita de clasificación por tamaño, una buena separadora densimétrica que cuesta menos de 10 mil dólares disminuye la necesidad de una máquina electrónica de las mismas densidades, que cuesta de 200 a 300 mil dólares.

Por otra parte la electrónica no saca los stinkers, pero algunos de éstos pueden ser sacados por la densimétrica eficiente. Finalmente, los sacos o empaques que diez años atrás parecían en fase de extinción, siendo reemplazados por embarques a granel, ganaron de nuevo importancia con el desarrollo del negocio de cafés especiales. Los sacos son nuevamente importantes con toda la idea de denominación de origen, se les tiene que poner un sello o quizás un código de barra, como se esta utilizando en Brasil.

Una última duda, se habla mucho hoy día de rastreabilidad, identificar los orígenes en las mezclas de café. Como vamos hacer esto en grandes lotes comerciales? Estamos bastante lejos de esto en el café, mas va llegar, está llegando, los desafíos para nosotros son muchos.



EPOCAS DE PODA DE ÁRBOLES DE SOMBRA EN PLANTACIONES DE CAFÉ, EN COSTA RICA ¹

Eliécer Campos Campos ²

José Alberto Soto S. ²

En el Valle Central de Costa Rica, principal zona cafetalera del país, se localiza el cultivo bajo sombra constituida por especies arbóreas de *Inga spp* y *Erythrina spp*, que se han manejado con dos podas anuales; una en enero o febrero, poco después de finalizada la cosecha y la otra, en agosto, después del veranillo de medio año o canícula. La primera poda se realiza con el propósito de estimular el desarrollo de las yemas vegetativas del cafeto y la segunda para disminuir la humedad relativa dentro de la plantación, en los meses de mayor precipitación pluvial, para bajar la presión de enfermedades fúngicas y uniformizar el desarrollo del fruto en su última etapa y la maduración. Al desplazarse el cultivo de café a otras regiones, algunas de características climáticas diferentes, de mayor humedad relativa y período seco menor de tres meses, se hizo necesario ajustar el manejo de la sombra a las nuevas condiciones.

En 1993 se estableció un ensayo experimental en el Cantón de Coto Brus, a 1180 msnm, temperatura media anual de 23° C y precipitación total anual

de 3.5 m, con el objetivo de probar las siguientes opciones de poda en las condiciones de Coto Brus: 1) Dos podas o arreglos de sombra, en enero y en agosto. 2) una sola poda en enero.

3) dos podas, en abril y agosto. 4) una sola poda en abril, y 5) una sola poda en agosto. El ensayo se condujo en una plantación de café variedad Catuai, sembrado a 1.90 m entre calles y 0.90 m entre plantas, con sombra de *Erythrina poeppigiana* plantada a 8m entre árboles. Los resultados del ensayo al completarse siete cosechas, indican la superioridad en producción de dos arreglos o podas en comparación con una sola y que la primera debe hacerse en abril. No hay diferencias significativas entre una sola poda ya sea en enero, abril o agosto. También se observó que la poda en agosto provoca una maduración muy uniforme pero adelanta recolección del café hacia septiembre, lo cual representa dificultades por ser ésta la época mas lluviosa. Por el contrario cuando la poda o arreglo se realiza en abril la maduración es mas tardía y cercana al período menos lluvioso.

¹ Trabajo presentado en el XX Simposio Latinoamericano de Caficultora. IHCAFE- PROMECAFE, San Pedro Sula, Honduras, 2003.

² Ingenieros agrónomos. Investigadores, ICAFE, Costa Rica.

DIAGNÓSTICO AGRARIO DE UNA REGIÓN CAFETALERA DE ALTITUD, CUENCA DEL RIO ACHIGUATE, ANTIGUA GUATEMALA, GUATEMALA¹

Julio Urruela R.²

El café es un cultivo de gran importancia a escala mundial que está pasando una crisis de precios sin precedente. Este estudio es parte del proyecto CASCA, dirigido por el CIRAD de Francia, que profundiza sobre el conocimiento de los sistemas cafetaleros centroamericanos. Este diagnóstico agrario de sistemas de producción de café es una parte del esfuerzo que realiza la Unión Europea y Anacafé, en pro de la sostenibilidad a largo plazo de la caficultura en la región, dada su gran importancia social, ambiental y económica.

El estudio se ocupa de una región de cultivo de café reputada internacionalmente por su calidad, la Antigua Guatemala, en la cual existe una fuerte diferenciación de los precios, los climas y las explotaciones agrarias, en función de la altitud.

Mediante el estudio de las instituciones existentes, las características de cada zona y la dinámica de la historia agraria se muestra la realidad de una región donde existe una marcada concentración de los recursos productivos. Esto crea una estructuración del sistema agrario basado en la polaridad latifundio-minifundio.

Mediante el análisis de los distintos sistemas de producción y sus sistemas de cultivo, se llega a comprender el funcionamiento de cada tipo de explotación, así como las motivaciones y limitaciones de los productores. A la vista de los resultados se pone de manifiesto como las políticas imperantes, impulsadas por las instituciones, favorecen principalmente a ciertos grupos de productores y acrecienta la brecha de desigualdad entre explotaciones, poniendo en peligro la sostenibilidad económica, social y ambiental del sistema.

¹ Trabajo realizado dentro del proyecto "Sustainability of Coffee Agroforestry Systems of Central America (CASCA), conducido por CÁTIE, CIRAD, IICA/PROMECAFE; con apoyo de Unión Europea. Contract ICA4-2001-1071, General Report Dr. Philippe Vaast (CIRAD), editor 2003.

² Tesis de Maestría CNEARC-CIRAD, Montpellier, Francia, 2003.

