



PROMECAFE

MINIEDITORIAL

RESPONSABLES

Guillermo Canet Brenes
Secretario Ejecutivo PROMECAFE

Armando García
Editor Técnico

CONTENIDO

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

COLABORADORES

- **Edgar Rojas;** ICAFE, Costa Rica,
- **Gabriela Soto;** CATIE, et-al
- **Guillermo Cruz;** UAC, México
- **Victor Chávez; Michel Harmand,** ICAFE, Costa Rica
- **Adán Hernández;** PROMECAFE, El Salvador
- **Angel Trejo; Rigoberto Funez,** IHCAFE, Honduras

El Boletín PROMECAFE se distribuye gratuitamente.

Los interesados pueden dirigirse a:
IICA/PROMECAFE
Apdo. Postal # 1815
Guatemala, Guatemala
Tel./Fax: (502) 2471-3124
Tel.: (502) 2386-5915

Busque el boletín en nuestra página WEB

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

LA CAFICULTURA Y LOS CAMBIOS CLIMATICOS

La mayoría de los caficultores y sus organizaciones están arraigadas culturalmente al cultivo del café, quienes mantienen el deseo de potenciarlo como fuente principal o única de ingresos.

La tendencia de producción sostenible y competitiva, ha adquirido fuerza en el sector; y actualmente, hay una estrategia relativa a la producción de café de calidad. Sin embargo, un problema que puede afectar a productores y aumentar su vulnerabilidad frente a estos procesos, es el hecho que los expertos señalan sobre algunos cambios climáticos y la ocurrencia en los últimos años de cambios en las condiciones oceánicas y atmosféricas y sus implicaciones en los patrones de lluvia y temperatura, ha derivado en fenómenos naturales destructivos, altamente impactantes en la caficultura de la región; estos, se han manifestado en daños a la producción y daños a la infraestructura de producción. Los caficultores están concientes de ello y este nuevo escenario, derivado de estos cambios, no deja de ser inquietante para técnicos y productores de café, por cuanto no contribuye a los esfuerzos actuales de sostenibilidad y competitividad.

La región, ha alcanzado niveles tecnológicos satisfactorios y los caficultores tienen una actitud que favorece iniciativas para avanzar en este sentido; pero vislumbramos que, debido a la influencia de cambios en el clima, los actuales ecosistemas cafetaleros pueden ser afectados en diferentes grados, sin embargo, estos pueden recuperarse, sólo requieren de un cambio tecnológico y un convencimiento por parte del productor para conducirlos a mayor estabilidad ecológica, lo que se asocia con mayor calidad del grano. Surge entonces la interrogante ¿están los productores de la región preparados para adecuar sus sistemas productivos ante los cambios climáticos?. Afortunadamente las instituciones cafeteras cuentan con las herramientas técnicas para afrontarlos, y existen oportunidades de innovación tecnológica que contrarresten esa tendencia, las cuales residen en el aprovechamiento de recursos baratos, como la energía solar, eficiencia en el uso del agua, la resistencia genética del café a situaciones adversas, prácticas de conservación de suelos y otras, que conducen a una respuesta afirmativa a esta interrogante.

Conviene recordar que un ecosistema en equilibrio proporciona servicios ambientales tales como: agua, clima, biodiversidad, captura de carbono, productos alimenticios, medicinales, agroindustriales y conservación de suelos, entre otros. La mayoría de las plantaciones de café en la región se localizan en zonas altas, donde se ubican fuentes de captación de agua para uso económico y social, por lo que la tecnología de producción que se adopte tendrá efectos directos, no solo en la protección de cuencas, sino también en la salud de la sociedad y en el aprovechamiento de una gama de servicios ambientales que pueden generar los cafetales cuando las tecnologías responden a criterios ecológicos estables.

Los efectos en la caficultura derivados de los cambios climáticos, no pueden predecirse de una manera tan clara, pero escribimos estas notas, con el propósito de llamar a la reflexión para que las iniciativas de técnicos y productores, contribuyan a reorientar cambios en sus sistemas productivos en bien de la sostenibilidad de la producción cafetalera frente a estos nuevos escenarios, para el beneficio de las sociedades presentes y futuras de la región.

PROMECAFE EN MARCHA

SEMINARIO METROLOGÍA PARA LABORATORIOS DE CALIDAD DE AGUAS

Organizado por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) y la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), se desarrolló en Cartagena, Colombia, del 10 al 14 de julio, el seminario denominado Jornadas Iberoamericanas sobre aspectos metroológicos de laboratorios de Calidad de Aguas. Esta, fue una actividad de capacitación dirigida a personal técnico que labora en laboratorios que desarrollan programas en calidad de aguas y cuyo objetivo fue actualizar y complementar los conocimientos requeridos por los laboratorios de calidad de aguas en la Región Iberoamericana, para brindar resultados válidos y confiables; abriendo además el intercambio de experiencias y conocimientos entre países y propiciando la armonización de técnicas analíticas y muestreo de campo con miras a lograr la acreditación con normas internacionales de calidad de laboratorios.

PROMECAFE, facilitó la participación del Licenciado Albino Rodríguez, jefe del laboratorio de ICAFE, que conduce un programa de asesoría técnica y certificación en calidad de aguas para los beneficios de café en Costa Rica. Participaron 28 personas representantes de Iberoamérica y cinco profesores expertos en el tema.

MATERIAL GENÉTICO DE CAFÉ A PANAMÁ

Dentro del Programa de Mejoramiento Genético de PROMECAFE, y en seguimiento a la petición de Panamá sobre envío de material genético de café como apoyo a sus programas nacionales de caficultura; PROMECAFE realizó el día 28 de julio, la primera entrega oficial de estacas de café Robusta enraizadas y preparadas por el CATIE.

El material fue entregado por técnicos del Instituto del Café de Costa Rica a técnicos de café del MIDA, a través de la Oficina de Cuarentena Vegetal del MIDA en Río Sereno, Panamá

El material fue trasladado a Panamá cumpliendo con los trámites fitosanitarios requeridos: Permiso fitosanitario de exportación; acompañamiento de un técnico del Servicio Fitosanitario del Estado para realizar la inspección del tratamiento preventivo. Además, certificación que los materiales se encontraban libres de patógenos; y certificación de la no presencia de *Macconellicoccus hirsutus* en Costa Rica.

Para estas acciones se contó con el apoyo de CATIE y del ICAFE. PROMECAFE cubrió los costos de este trabajo y de los permisos y certificaciones.

De esta forma se ha dado la cooperación técnica horizontal en esta solicitud a Panamá, y corresponde ahora mantener un protocolo de acciones para el seguimiento a este material en campo.

REUNIÓN DE COMITÉ TÉCNICO PROMECAFE



PROMECAFE, realizó los días 26 y 27 de julio, la reunión de su Comité Técnico, integrado por los Gerentes Técnicos de las instituciones socias del Programa. La actividad se desarrolló en Guatemala y tuvo el propósito de iniciar la elaboración del plan de acción de PROMECAFE para el año 2007. Contó con la participación de los Gerentes Técnicos de los institutos cafeteros socios de PROMECAFE, así como del CATIE. También participó el Licenciado Eduardo Núñez, Gerente General de PROCAFE, El Salvador, la Licenciada

Lucrecia Rodríguez, Subgerente General de ANACAFE, Guatemala, y el Ingeniero Edwin Roldán, Presidente de PROMECAFE.

En el acto inaugural, el Doctor Benjamín Jara, Representante de IICA en Guatemala, dio la bienvenida a los participantes y resaltó la importancia de la reunión y de la programación participativa de las acciones de PROMECAFE en beneficio del sector cafetalero de la región. De igual manera expresó su deseo de éxito y de alcanzar los logros propuestos en la reunión.

Cada participante presentó los planes institucionales prioritarios que se considera requieren apoyo técnico de PROMECAFE para el próximo año; de esta forma se obtuvo el insumo para iniciar el proceso de elaboración del plan de acción anual de PROMECAFE para el año 2007 en su componente técnico. Como parte del programa de capacitación regional de PROMECAFE y gracias al apoyo de ANACAFE, los miembros del Comité Técnico tuvieron la oportunidad de asistir los días 24 y 25 de julio, al XVII Congreso Nacional de la Caficultura, 2006; evento realizado exitosamente por ANACAFE.

OTRAS ACCIONES DE LA SECRETARIA EJECUTIVA

◆ Reunión en IICA Costa Rica

Continuando con la coordinación del trabajo regional en el tema de Denominación de Origen del Café, se realizó el día 14 de agosto, en la sede del IICA, San José, Costa Rica, la reunión de coordinación para la preparación del proyecto Denominación de Origen del Café Centroamericano. La reunión tuvo el propósito de analizar las propuestas de financiamiento de AECI y FOMIN/BID, con la idea de contar con un Proyecto de mayor alcance con el cofinanciamiento de ambas Instituciones (AECI- FOMIN/BID). Luego de haber consultado con funcionarios del IICA, se acordó, entre otras, que el Director de Operaciones del Área Central del IICA presentara al Comité de Programación el documento de financiamiento de AECI enviado a PROMECAFE, para su aprobación y consiguiente firma de las dos partes.

Participaron en la actividad de trabajo, Freddy Revilla, Unidad de Proyectos IICA; Jacques Avelino del CIRAD-IICA/PROMECAFE; Sergio Romero del ICAFE y por PROMECAFE, Guillermo Canet Brenes. En un

momento, la reunión fue ampliada con la presencia de Fracois Dagenais, Nelson Espinoza, Patricia Matamoras y Roger Guillén, del IICA

◆ Reunión de Planeamiento Institucional, IICA

El Ingeniero Guillermo Canet Brenes, participó en la Reunión de Planeamiento Institucional para la Región Central, realizada en la Sede del IICA en San José, Costa Rica, del 6 al 8 de septiembre. La reunión estuvo presidida por el Director General del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Dr. Chelston Brathwaite y participaron los Representantes de la Región Central, Especialistas Regionales y Directores de Operaciones e Integración.

El objetivo principal de la Reunión fue precisar y focalizar las prioridades de las Agendas Hemisféricas, Regionales y Nacionales, y las acciones prioritarias para el periodo 2007-2009, definidas como respuesta a demandas específicas de la comunidad agrícola y rural de los países.

La reunión permitió también avanzar en el entendimiento común y desarrollo de los nuevos temas como la Gestión del Conocimiento y la Cooperación Horizontal.

◆ Promecafe y la Cooperación Internacional

En el marco de coordinación de la cooperación técnica internacional, el Ingeniero Guillermo Canet Brenes, Secretario Ejecutivo, acompañado del Ingeniero Edwin Roldán, Presidente de PROMECAFE realizaron visita a Montpellier, Francia, del 11 al 22 de septiembre, donde participaron en diversas actividades:

La delegación centroamericana, a la cual se integró el Ingeniero Carlos Fonseca, Gerente Técnico del ICAFE, participó en el XXI Coloquio Científico Internacional sobre el Café, que tuvo lugar del 11 al 15 de septiembre.

Este encuentro, organizado por la Asociación Científica Internacional del Café (ASIC), reúne a investigadores del mundo entero para presentar los últimos desarrollos de la ciencia y la tecnología del café. Los avances más recientes fueron objeto de exposiciones magistrales y como en ediciones anteriores, el evento comprendió sesiones consagradas a la relación entre el café y la fisiología humana, a la química del café, a los procesos tecnológicos aplicados al café, a la fisiología, la genética, el genomio y la biotecnología del café, la agronomía y la lucha contra las plagas y enfermedades y los efectos

benéficos del consumo de café en la salud. Del 18 al 22 de septiembre, visitaron las instalaciones del CIRAD donde conocieron los proyectos que realizan y se reunieron con el Director General y otros funcionarios de ese importante centro internacional de investigación, fuerte aliado de PROMECAFE en la cooperación técnica desde hace 28 años. Las reuniones tuvieron el propósito de revisar temas referentes a la relación CIRAD- PROMECAFE y la proyección de los trabajos conjuntos en la región.

APOYO AL CONTROL BIOLÓGICO DE BROCA

Dentro de las acciones de apoyo al control biológico de la broca del café en la región, y en seguimiento a la petición de ICAFE; PROMECAFE coordinó para que el Ingeniero Oscar Campos de ANACAFE, realizó una visita de cooperación a Costa Rica, del 11 al 15 de septiembre, con el propósito de transportar un de Pie de Cría del parasitoide *Cephalonomia stephanoderis*, realizar una revisión del laboratorio de producción de parasitoides de CICAPE y brindar asesoría al personal del Programa de Entomología sobre la producción de broca y su parasitoide en laboratorio; para avanzar en el proceso de multiplicación y liberación de este enemigo natural de la broca. Los parasitoides fueron trasladados a Costa Rica cumpliendo con los permisos fitosanitarios requeridos por ambos países.

El Ingeniero Campos, realizó varias actividades en compañía de los Ingenieros Guillermo Ramírez, Mainor Rojas, y Giovanni Guerrero: visitó las zonas cafetaleras de Orosi y Turrialba, caracterizadas por floraciones múltiples que dificultan el control de la plaga, para intercambiar experiencias y orientar el manejo integrado en las plantaciones. Además, impartió dos charlas a 15 Técnicos del Instituto del Café, sobre experiencias en el manejo de la Broca en Guatemala.

De esta forma se ha dado la cooperación técnica horizontal en esta solicitud a Costa Rica, gracias al apoyo de ANACAFE y del ICAFE. Corresponde ahora mantener un protocolo de acciones para el seguimiento de producción de estos parasitoides en laboratorio y su correspondiente liberación en el campo.

IICA/PROMECAFE, REALIZAN TALLER SOBRE NUEVAS ESTRATEGIAS DE EXTENSIÓN



Del 25 al 28 de septiembre, se llevó a cabo en el Jamaica Conference Centre, en la ciudad de Kingston, Jamaica, el Seminario-Taller sobre Nuevas Estrategias de Extensión para el Sector Cafetalero de ese país; evento realizado conjuntamente por PROMECAFE, el Coffee Industry Board (CIB) y el apoyo del IICA. En el taller se contó con la participación activa de 18 funcionarios del Instituto: Coordinadores de Programas, Agentes de Transferencia de Tecnología localizados en todas las regiones cafetaleras de Jamaica, Cooperativas y Comerciantes del sector cafetalero. El representante de IICA en Jamaica, señor Trevor Murray dio los comentarios abiertos del taller. La participación destacada del conferencista, el Dr. Juan Calivá Esquirel, Especialista de la Dirección de Educación y Capacitación del IICA, permitió examinar en el Seminario los aspectos actuales del entorno económico y social de la caficultura del país, la evolución de la transferencia e innovación tecnológica, el desarrollo de modelos de extensión y las nuevas estrategias para hacer frente a las demandas ante los desafíos de competitividad del café, la liberalización del mercado y los anhelos del desarrollo rural conforme a los grandes objetivos del milenio.

Los participantes calificaron de excelente el aprendizaje y resultado de este evento cuyo producto también estuvo concretado en la entrega de material escrito y una guía para el Transferencista del CIB, elaborado por la Dirección de Educación y Capacitación del IICA.

FUNCIONARIO DE CODOCAFE EN CATIE

Dentro de las acciones de cooperación técnica horizontal, y como parte del programa de capacitación regional de PROMECAFE en apoyo a la formación de técnicos de los institutos cafeteros socios del programa; conjuntamente con el CODOCAFE, se facilitó la participación del Ingeniero Tomás Montero, funcionario de esa institución, en el Curso Internacional "Bases Económicas para el Manejo y la Valoración de Bienes y Servicios Ambientales", impartido por el CATIE, Turrialba, Costa Rica, del 11 al 22 de septiembre.

Para CODOCAFE, resulta muy importante que uno de sus funcionarios se especialice en este tema, dado que por la importancia social, ambiental y económica de la caficultura dominicana, existe posibilidades de que las externalidades positivas que producen los ecosistemas cafeteros puedan ser internalizadas y establecer un sistema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) en beneficio de los productores de café. Se busca propiciar que en Republica Dominicana se puedan establecer los mecanismos pertinentes que permitan valorar y ofertar esos Servicios Ambientales.

De esta forma se ha brindado cooperación horizontal a CODOCAFE, y corresponde ahora mantener un protocolo de acciones para el seguimiento de esta iniciativa de Pago por Servicios Ambientales.

REUNIÓN FONTAGRO: SEGUIMIENTO TÉCNICO DE PROYECTOS

El Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria –FONTAGRO- ha dado énfasis al seguimiento administrativo, financiero y técnico de los proyectos que financia; con tal motivo, organizó el primer taller de "Funciones de Seguimiento Técnico de los Proyectos Financiados por FONTAGRO" para la Región de Centro América y el Caribe; el cual se realizó los días 7 y 8 de Septiembre en Managua, Nicaragua. Investigadores y especialistas de 6 países de América Latina y El Caribe, se reunieron durante dos días en las instalaciones del IICA en Managua, durante los cuales se presentaron a debate investigaciones importantes que contribuyen a la producción y la productividad en nuestros países.

PROMECAFE, atendiendo invitación de FONTAGRO, participó con el Doctor Armando García, en esta

importante actividad, donde como parte de la agenda, presentó resultados del Proyecto "Selección de clones de híbridos F1 de *Coffea arábica* en América Central", tolerantes a las principales enfermedades y plagas, y de alta productividad. Este proyecto se ubica en la categoría de desarrollo de productos intermedios, donde FONTAGRO contribuyó a catalizar una fase del proceso de investigación y desarrollo de nuevos híbridos de café. El Fondo, en este caso, apoyó la continuación de una iniciativa exitosa iniciada por los institutos socios del proyecto: ANACAFE, PROCAFE, IHCAFE, ICAFE, CATIE y CIRAD. Su ejecución continúa hasta completar los objetivos propuestos.

X CONGRESO INTERNACIONAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y AGROECOLOGÍA.

Organizado por el Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR, se realizó del 27 al 29 de septiembre, en Tapachula, Chiapas, México el Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. El evento tuvo el objetivo de promover el intercambio de información y técnicas sobre alternativas de transformación productiva con énfasis en la integración del Manejo Integrado de Plagas al desarrollo sostenible. Ofreció un foro que reunió a productores, técnicos, investigadores y público en general, interesado en participar en un análisis holístico sobre diversos ejes temáticos relacionados con las plagas y la explotación racional de los recursos naturales; en el se discutió su problemática y las alternativas económicas, ecológicas y sociales a escala local, nacional e internacional. PROMECAFE, facilitó la participación del Doctor Armando García a este congreso; aprovechando la estancia y por invitación de ECOSUR, participó el día 29, en la Reunión anual del Grupo de Investigación de ECOSUR en Zonas Cafetaleras (GIEZCA)

ESCUELA DE CATADORES EN HONDURAS

El Instituto Hondureño del Café, cuenta con una escuela de catadores apoyada por la AEIC. A través de esta escuela, realiza programas de capacitación por medio de módulos por tema.

En esta ocasión, del 25 al 29 de septiembre se realizó el modulo de capacitación denominado "Los Cafés en Centroamérica", donde se busca que los estudiantes

conozcan las características y peculiaridades de los café producidos en los diferentes países de la región. En respuesta a la solicitud de apoyo a estos procesos de formación en el área de calidad y catación de café, que desarrolla el IHCAFE y gracias a la cooperación de ANACAFE, Guatemala y del ICAFE, Costa Rica, PROMECAFE facilitó la participación en esta actividad, de los Señores Eduardo Ambrosio y Geovany Mora, catadores oficiales de estas instituciones cafeteras, quienes realizaron cataciones y expusieron sobre esta temática de los cafés de sus respectivos países.

PANORAMA INTERNACIONAL

En el boletín anterior en la sección “PANORAMA INTERNACIONAL”, se indicó que el comportamiento de los precios internacionales del café está muy ligado con los factores fundamentales de mercado, tales como producción, exportaciones, existencias y consumo mundial. En ese mismo boletín se incluyó un análisis de la situación actual de la producción mundial de café, tanto en países miembros como en países no miembros de la Organización Internacional del Café, así como de su distribución geográfica.

Por ser el consumo al igual que la producción mundial, factores determinantes del equilibrio entre la oferta y la demanda en el mercado de café, a continuación se presenta un breve resumen del comportamiento del consumo mundial.

Consumo Mundial de Café Oro

El café es una bebida que se consume mucho en el mundo, más de dos terceras partes de la población

mundial consume café como bebida.

El consumo mundial correspondiente al periodo comprendido entre los años cosecha 1992-1993 a 2005-2006 se presenta en el gráfico N° 1. Se puede observar que en el periodo analizado la tendencia ha sido hacia el crecimiento, a una tasa promedio anual del 1,59 por ciento.

Consumo de Café en Países Productores y Consumidores

En promedio en el periodo comprendido entre los años cosecha 2000-01 a 2005-06, el consumo interno en los países productores representó el 25% del consumo mundial y el consumo en conjunto en los países importadores correspondió al 75 por ciento restante. En el gráfico 2 se incluye el comportamiento del consumo de café en los países exportadores y países importadores, en el periodo comprendido entre los años cosecha 2000-01 a 2005-06.

Gráfico 1.
Consumo Mundial de Café Oro
Años Cosecha 1992 -93 a 2005-06

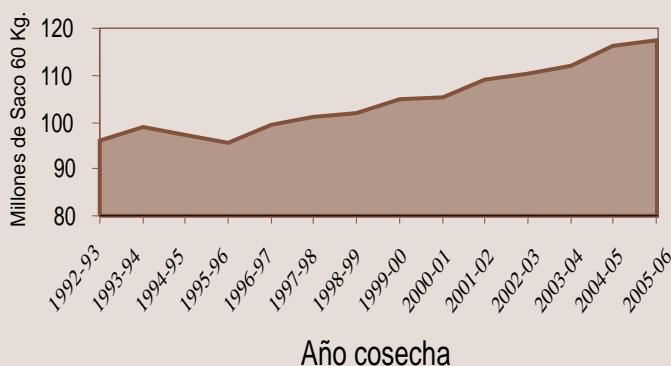
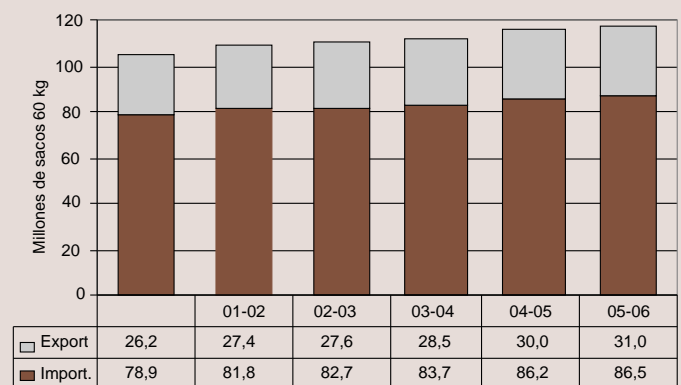


Gráfico 2.
Consumo Café Oro en Países Exportadores e Importadores.
Años Cosecha 2000-01 a 2005-06.
En millones de sacos 60 Kg.



Los principales países consumidores de café por cantidad a nivel mundial son los Estados Unidos de América con el 18% del total promedio consumido en los periodos 2003-2004 a 2005-2006, seguido en orden de importancia por Brasil (13%), Alemania (8%), Japón (6%), Italia (5%) y Francia (4%). Estos países representan el 54% del total mundial de café consumido en el periodo analizado.

En lo que concierne al consumo per cápita, por el lado de los países importadores sobresalen Finlandia con un consumo promedio en el periodo comprendido entre los años calendario 2002 a 2005 de 11.6 kg/habitante/año, Noruega (9.3), Dinamarca (8.9), Bélgica Luxemburgo

(8.5) y Suecia (8.1). En lo que respecta a los países exportadores sobresale Brasil con 4.8 kg/habitante/año, seguido por Costa Rica con un consumo promedio de 3.8 kg/habitante/año en ese mismo periodo de análisis.

Según las cifras reportadas por la Organización Internacional del Café, el consumo mundial de café ha venido presentando un sostenido crecimiento tanto en países importadores como productores. Desde el año 1965, la tasa de crecimiento promedio mundial se encuentra alrededor de 1,6% anual, que proyectado en el tiempo significa que la demanda mundial podría ascender a unos 126 millones de sacos de 60 kilogramos de café oro para el año 2010.

PONENCIAS

Las ideas expuestas en esta sección son responsabilidad de los autores y no necesariamente representan el criterio del IICA. Los artículos publicados en el Boletín de Promecafé están indicados en las bases de la Biblioteca Conmemorativa Orton del IICA-CATIE. orton@catie.ac.cr

Efecto del sistema de manejo del café (*Coffea arabica*), orgánico y convencional, con diferentes árboles de sombra sobre las características de suelo en un andisol en Nicaragua y un ultisol en Costa Rica.

Gabriela Soto (CATIE, Costa Rica)
Leonardo García (UNA, Nicaragua)
Jeremy Haggard (CATIE, Nicaragua)
Elías de Melo (CATIE, Costa Rica)
Rodolfo Munguía (UNA, Nicaragua)
y Charles Staver (INIBAP, Montpellier, Francia)

INTRODUCCIÓN

Sistemas de producción dependientes de fertilizantes resultantes de la industria petrolera, costosos pesticidas sintéticos aunados a un precio variable en el mercado internacional, han hecho de la producción de café (*Coffea arabica*) una actividad altamente vulnerable. Técnicos y productores, motivados por la crisis de precios, se han dado a la búsqueda de estrategias alternativas de manejo que permitan dar una mayor sostenibilidad al sistema. Muchas de estas estrategias ya han sido implementadas en campo, tales como la utilización de insumos naturales, manejo de sombra, reducción en el uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos, etc. Algunos estudios han hecho un esfuerzo por evaluar el impacto de uno o dos factores, faltando sin embargo el establecimiento de sistemas que permitan una comparación más integral. El presente ensayo (Virginio Filho *et al.* 2002) busca comparar a largo plazo la sostenibilidad económica y ambiental de

sistemas de producción de café a pleno sol con alto uso de insumos convencionales, y sistemas con sombra manejada con reducción en el uso de insumos sintéticos o donde se utilizan únicamente insumos naturales (orgánicos). Estudios comparativos de sistemas de producción orgánica y convencional se han realizado en rotaciones de gramíneas, hortalizas y leguminosas en Suiza (Oberholzer *et al.* 2000, Fibl 2002) y Estados Unidos (Peterson *et al.* 1999) por 21 años, y en Canadá (Warman 2002) y Polonia (Stalenga 2000) por 12 años.

Otros estudios han hecho un esfuerzo por buscar fincas establecidas orgánicas y convencionales con características de suelo similar, y cuantificar los impactos a nivel de suelo, en rotaciones de gramíneas y leguminosas (Reganold 1988), ganadería de leche (Soel, 2000) y café agroforestal (Cardoso *et al.* 2002, Theodoro *et al.* 2003a, Theodoro *et al.* 2003b). Sin embargo no se

conoce de ensayos de manejo integral establecidos con visión a largo plazo en café. En el presente artículo se discute el impacto de los primeros tres años de manejo sobre las características químicas de suelo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este ensayo fue establecido en el año 2000 en 2 localidades: 1. Turrialba, Costa Rica, zona húmeda baja (685 msnm), con una precipitación de 2600 mm y una época seca poco definida, 2. Masatepe, Nicaragua, zona seca, con una precipitación de 1386 mm, con 6 meses secos muy definidos y una altura de 455 msnm. Los ensayos están sembrados con la variedad Caturra (Costa Rica) y Pacas (Nicaragua) a 2 x 1 m. Cada ensayo tiene especies de árboles diferentes, buscando evaluar árboles de servicio con árboles maderables, en forma individual y en mezclas (Cuadro 1). Cada diseño tiene además un tratamiento a pleno sol.

Los sistemas de manejo evaluados son Alto Convencional (AC) donde se utiliza el paquete tecnológico completo recomendado por los Institutos del Café, Medio Convencional (MC) donde se utiliza la dosis media del alto convencional además manejo de sombra y una aplicación localizada de herbicidas; y el tratamiento Orgánico (O) que utiliza únicamente insumos naturales como fertilización con pulpa de café (20 ton/ha) y

gallinaza (10 Ton/ha), sales minerales permitidas en agricultura orgánica tales como Roca fosfórica y KMag, manejo manual - selectivo de malezas y manejo de sombra. El ensayo tiene un diseño factorial con la combinación de tipos de sombra y sistemas de manejo, en un bloque completo al azar con tres repeticiones. En el caso de Costa Rica los suelos presentan problemas de drenaje clasificándose como Typic Endoaquults y Typic Endoaquepts, mientras que en Nicaragua los suelos son predominantemente Andisoles (Humic Durustands y Humic Haplustands), con presencia de un “tapeltate” o capa de material volcánica cementada, a profundidades que varían de 15 cm a 1 m.

Metodología de muestreo: los muestreos se realizaron en el año 2001 y 2004, a dos profundidades (0 a 10 cm y 10 a 20 cm), y en el 2004 además se muestreó la calle y la entrecalle. Las variables evaluadas a nivel de suelo fueron pH, Acidez, CICE, Ca, Mg, K, P, Cu, Zn, Mn, Fe, % de M.O. y biomasa microbiana. Los análisis en Nicaragua fueron realizados en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria con los siguientes métodos: Walkey y Black para materia orgánica, Extracción de acetatos para las bases, extracción de NaCl para la CICE, extracción de amonio para elementos menores y el método de retención de Nueva Zelanda para el fósforo. En Costa Rica los análisis fueron realizados en el Laboratorio de Suelos del CATIE,

Cuadro 1. Especies de árboles de sombra utilizados en los ensayos comparativos de café orgánico y convencional en Nicaragua y Costa Rica.

	Especie	Tipo de copa	Fijador - N	Uso
Costa Rica	<i>Terminalia amazonia</i> (TA)	Alta compacta	No	Maderable
	<i>Chloroleucon eurycyclum</i> (CC)	Alta amplia	Si	Maderable
	<i>Erythina poepiggiana</i> (EP)	Baja compacta	Si	Servicio
Nicaragua	<i>Simarouba glauca</i> (SG)	Alta angosta	No	Maderable
	<i>Tabebuia rosea</i> (TR)	Alta angosta	No	Maderable
	<i>Samanea saman</i> (SS)	Alta amplia	Si	Maderable
	<i>Inga laurina</i> (IL)	Baja amplia	Si	Servicio

utilizando las metodologías de Olsen modificado pH 8.5 para K, P, Cu, Mg, Zn, Mn y Fe, extracción de cloruro de potasio 1N para Ca, Mg y Acidez Extraíble, materia orgánica por Walkey y Black. Los análisis comparativos se hacen únicamente en el tiempo y no entre sitios.

RESULTADOS

Las condiciones iniciales de suelo no mostraron como era de esperarse gran variabilidad. No se observaron diferencias significativas entre sitios ni en Costa Rica, ni en Nicaragua, aunque en este último se observó una gran variabilidad en los contenidos de fósforo.

◆ Características de suelo en el 2004

a. Efecto de posición: comparación entre la calle y la entrecalle.

En general, sin importar el sistema de manejo o el tipo de sombra, los contenidos de Ca, P y % M.O., así como el pH fueron mayores en la calle que en la entrecalle, tanto en Turrialba como en Masatepe (Cuadros 2 y 3).

Dado que se observó variación con el sitio de muestreo, para el análisis de los datos a continuación se utilizaron valores promedio de la calle y la entrecalle.

b. Efecto de tratamientos

El análisis de contrastes ortogonales de los suelos de Turrialba mostró diferencias significativas entre los tratamientos orgánicos y convencionales para el año 2004, donde los tratamientos orgánicos presentan una menor acidez del suelo (pH, % de Saturación de Acidez y acidez intercambiable) ($p < 0,001$), una mayor CIC y contenidos de Ca, Mg, K y P ($p < 0,001$). No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos orgánicos y convencionales en cuanto al contenido de elementos menores y el % de materia orgánica. También, en Nicaragua se observaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre manejos orgánicos y convencionales con pH más alto, mayor contenido de P, Ca y K en los tratamientos orgánicos (Cuadro 4).

Datos muy similares fueron observados por Theodoro et al (2003b) en un estudio comparativo de fincas de café en producción orgánica, convencional y en transición, con cuatro años de manejo orgánico y un año de transición, y por Cardoso *et al* (2002) donde los tratamientos orgánicos agroforestales mostraron mayores contenidos de P orgánico que los tratamientos convencionales en Oxisoles en Minas Gerais, Brazil. Similares resultados se observaron en la comparación de fincas de gramíneas y leguminosas (Reganold 1988).

Cuadro 2. Contenido de nutrientes entre la calle y la entrecalle después de 3 años de manejo orgánico y convencional en Turrialba, Costa Rica.

Posición	pH H2O	Acid Sat %	CEC	Acidez	Ca	Mg	K	P	Cu	Zn	Mn	Fe	M.O.
			----- cmol(+)/l -----				----- mg/l -----						
Entre calles	5.43a	6,92b	8,17a	0,48b	5,60a	1,69b	0,4	10,30a	12,67	2,60	21,48	193,85	6,25b
Calle	5,79b	2,73a	9,78b	0,22a	7,58b	1,57a	0,4	16,35b	12,68	2,72	18,72	153,54	5,90a

($p < 0,0001$ para pH, % Saturación de Acidez, CEC, Acidez, Ca, P y MO, $p < 0,099$ para Mg).

Cuadro 3. Contenido de nutrientes entre la calle y la entrecalle después de 3 años de manejo orgánico y convencional en Masatepe, Nicaragua.

Posición	pH	C	N	P	K	Ca	Mg	CEC
	H2O	%	%	ppm	me/100g			
Entrecalle	6.0	5.29	0.46	28.6b	0.66	9.8	5.0	36.6b
Calle	6.1	5.39	0.46	48.1a	0.71	10.9	5.4	40.1a

Cuadro 4. Características químicas de suelo en el 2004 a 10 cm de profundidad en el ensayo comparativo de sistemas en Turrialba, Costa Rica.

Sombra	Tratam.	pH	Acid	CEC	Acidez	Ca	Mg	K	P	Cu	Zn	Mn	Fe	M.O.	
		H2O	Sat												
			%	----- cmol(+)/l -----				----- mg/l -----							%
CEEP	MC	5,43a	5,96bc	8,11b	0,43	6,07c	1,33a	0,28a	5,58a	10,90	2,03	13,30	159,33	6,30	
CEEP	O	5,89b	0,79a	10,92de	0,08	8,44e	1,86b	0,55cd	15,28bc	11,70	3,12	10,98	146,17	6,72	
CE	MC	5,29a	12,54d	7,12a	0,83	4,86a	1,21a	0,23a	8,85ab	14,72	2,38	16,90	206,83	5,96	
CE	O	5,85b	1,49a	9,98c	0,13	7,40d	1,93b	0,52cd	25,28d	16,58	4,02	21,68	241,67	6,26	
CETA	MC	5,34a	8,49cd	7,3 4ab	0,61	5,06ab	1,37a	0,30ab	7,73a	12,30	2,05	17,45	185,83	5,38	
CETA	O	5,93b	1,01a	10,56cde	0,10	7,88de	2,06b	0,51cd	16,08c	10,27	2,58	16,88	151,17	6,19	
EP	MC	5,34a	7,10c	7,47ab	0,48	5,28abc	1,41a	0,31ab	8,63a	15,08	2,40	45,20	172,17	5,77	
EP	O	5,86b	2,1 9ab	10,43cde	0,18	7,77de	1,94b	0,55cd	20,45cd	13,10	3,10	29,77	209,33	6,67	
EPTA	MC	5,30a	9,01cd	7,35ab	0,63	5,20ab	1,26a	0,26a	8,25a	11,58	2,18	16,37	161,17	5,24	
EPTA	O	5,83b	1,54a	10,02cd	0,14	7,42d	1,97b	0,49c	26,32d	11,88	2,98	10,52	167,33	5,77	
TA	MC	5,39a	6,92c	8,05b	0,52	5,75bc	1,40a	0,39b	7,42a	13,12	2,53	22,28	163,50	6,18	
TA	O	6,01b	0,75a	11,15e	0,08	8,40e	2,07b	0,60d	16,83c	11,97	3,00	14,82	137,00	6,43	
PS	AC	5,47a	4,90abc	8,16b	0,38	6,12c	1,39a	0,27a	6,53a	11,60	2,18	25,18	156,50	6,12	

MC Medio convencional, O Orgánico, CE Chloroleucon, TA Terminalia y EP Erythrina, PS Pleno Sol

Sorpresivamente el contenido de materia orgánica no mostró diferencias significativas ni por sistema de manejo ni por el tipo de sombra ni en Nicaragua ni en Costa Rica, contrario a lo observado por el Fibl (2000) y Reganold (1988). Sin embargo, es posible que la diferente dinámica de la materia orgánica en el trópico, no permita cuantificar un efecto en tan corto plazo. Theodoro et al (2003b) en su estudio comparativo de un sistema orgánico, en transición y convencional de café, con 4 años de establecido observó el mayor contenido de M.O. el tratamiento convencional.

Tanto en Turrialba como en Nicaragua el tipo de sombra no mostró diferencias significativas en su impacto sobre las características químicas de los suelos, con la excepción del nivel de K que fue significativamente menor en el tratamiento PS en Turrialba ($p < 0.001$), mientras que en Masatepe este tratamiento mostró el mayor contenido de P junto con los tratamientos orgánicos (Cuadro 5). Estas respuestas pueden deberse, en parte a la edad de las plantaciones, sobre todo para especies como *Terminalia sp.* y *Chloroleucon sp.*, que son de más lento crecimiento.

Cuadro 5. Características químicas de suelo en el 2004 a 10 cm de profundidad en el ensayo comparativo de sistemas en Masatepe, Nicaragua.

Sombra	Tratam.	pH	C	N	P	K	Ca	Mg	CEC
		H2O	%	%	mg/Kg	me/100g			
ILSS	O	6.48a	5.48	0.46	44.5abc	0.85a	12.8a	5.84	39.2
ILSG	O	6.41a	5.33	0.46	53.7a	0.90a	11.5ab	5.41	41.5
SGTR	O	6.41a	5.31	0.45	46.7ab	1.08a	11.4ab	4.87	39.0
ILSS	MC	5.97b	5.02	0.46	22.4cd	0.57b	8.1c	4.93	38.0
ILSG	MC	5.64b	5.55	0.47	25.6bcd	0.37b	11.3a	5.44	40.6
SGTR	MC	5.88b	5.90	0.51	20.2d	0.57bc	7.9c	4.69	35.0
PS	AC	5.80b	4.78	0.43	54.9a	0.47b	9.5b c	5.23	35.5

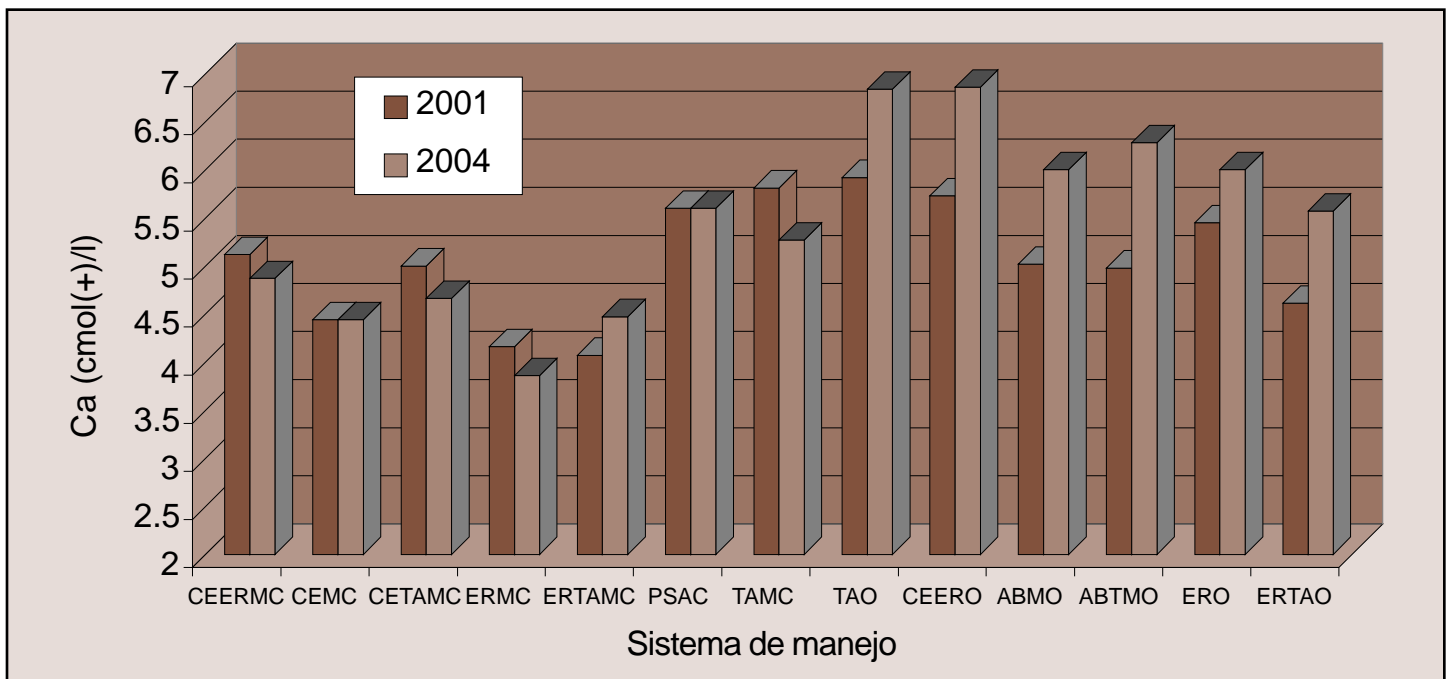
Sombra: IL = Inga, SS = Samanea, SG = Simarouba, TR = Tabebuia, PS = Pleno Sol
Tratamientos: MC = Medio Convencional, O = Orgánico y AC = Alto convencional.

c. Comparación entre años 2001 – 2004

Comparando las características químicas del suelo en el año 2001 y el año 2004 se observa que en el suelo de Turrialba los tratamientos orgánicos muestran un aumento en el pH, el contenido de Ca y P ($p < 0.001$), y mantienen constantes los niveles de K, mientras que los tratamientos MC y AC presentan una disminución de

estas variables (Fig. 1). Datos similares se observaron en el caso de Masatepe donde se observó un aumento en el pH y en el contenido de P en los tratamientos orgánicos. Sin embargo el contenido de N, Ca, Mg, K y la CEC disminuyeron en el tiempo en todos los tratamientos, aunque los tratamientos orgánicos muestran pérdidas menores que los tratamientos convencionales (Cuadro 6).

a) Calcio



b) Fósforo

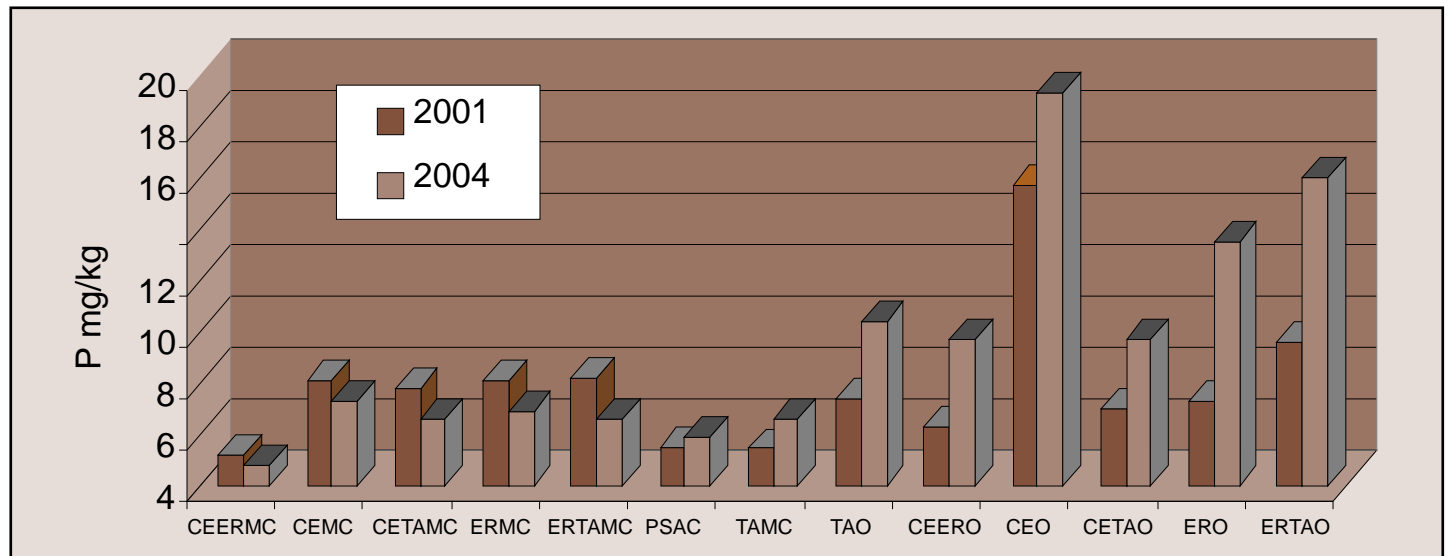


Fig. 1. Comparación del contenido de Ca (cmol(+)/l) (a) y P (ppm) (b) en el suelo del ensayo comparativo de sistemas de manejo de café en Turrialba, Costa Rica, entre los años 2001 a 2004.

La respuesta en estudios similares con otros cultivos ha sido variable. Warman (2002), al cabo de 12 años en producción de hortalizas reporta un aumento mayor en el contenido de todas las bases, N, P, CIC y pH en los tratamientos orgánicos que en los convencionales. Soel (2000) y Stalenga (2000), diferente a Turrialba y Masatepe, mostraron una disminución en el contenido de P en los tratamientos orgánicos mayor que en los convencionales. En el Fibl (2000) se observó una disminución el contenido de P soluble en agua en todos los tratamientos, pero no variaron las concentraciones de P determinadas en ácido cítrico (2%), tanto en los orgánicos como en los convencionales. Fibl (2002), Soel (2000) y Stalenga (2000), al igual que en Turrialba no presentaron variaciones en el contenido de K en el tiempo. Tanto en Turrialba como en Masatepe, los suelos orgánicos como los convencionales mostraron una disminución en los contenidos de Mg en el tiempo.

d. Biomasa microbiana

Biomasa microbiana en Costa Rica no dio diferencias significativas, mientras que en Nicaragua se observó menor biomasa microbiana bajo sombra maderable sin leguminosas (Cuadro 7), por lo que es posible que la presencia de leguminosas estimule la biomasa microbiana. No se observó diferencia entre tratamientos orgánicos y convencionales, contrario a lo observado por Fibl (2000) y Reganold (1988), donde se observó que los tratamientos orgánicos tienen hasta un 50 % más de biomasa microbiana que los convencionales.

Es necesario trabajar en la adecuada selección y mejora de las metodológicas que permitan cuantificar el impacto de estos sistemas de manejo sobre la biota del suelo. En Turrialba se han cuantificado las poblaciones de lombrices, presentando los tratamientos orgánicos poblaciones significativamente más altas que los tratamientos convencionales (datos sin publicar).

◆ Conclusiones

El sistema de manejo de la finca orgánica mejoró en general las características químicas de los suelos comparado con los tratamientos convencionales en los dos sitios en estudio. Después de tres años de manejo orgánico se vio una disminución en la acidez del suelo y un aumento en los contenidos de P y Ca, El fósforo sobre todo, conocido por ser un elemento tradicionalmente difícil de manejar en suelos tropicales volcánicos y/o ácidos por su alta fijación (Fassbender, y Bornemisza, 1987) mostró en ambos sitios incrementos importantes. En general los tratamientos orgánicos presentaron contenidos de K significativamente mayores que los tratamientos convencionales en el año 2004, aunque no se observó un aumento significativo del año 2001. Para todos los tratamientos se observó una disminución en el contenido de Mg a través del tiempo. El tipo de sombra no presentó diferencias significativas en ninguno de los tratamientos.

Al comparar los resultados del ensayo con estudios similares en otros cultivos, se encuentra una gran variabilidad de respuestas, dependiendo de los insumos

Cuadro 6. Análisis químico de suelos del año 2001 y 2004 en los primeros 10 cm en el ensayo de comparativo de sistemas de café en Nicaragua.

Sombra	Insumos	pH		N		P		K		Ca		Mg		CEC	
		H2O		%		mg/Kg		me/100g							
		2001	2004	2001	2004	2001	2004	2001	2004	2001	2004	2001	2004	2001	2004
ILSS	O	5.87	6.48	0.67	0.46	10.1	44.5	1.16	0.85	14.6	12.8	7.01	5.84	71.4	39.2
ILSG	O	5.65	6.41	0.68	0.46	11.7	53.7	0.97	0.90	16.7	11.5	6.93	5.41	69.4	41.5
SGTR	O	5.90	6.41	0.65	0.45	10.4	46.7	1.14	1.08	13.8	11.4	4.85	4.87	70.0	39
ILSS	MC	5.98	5.97	0.66	0.46	11.4	22.4	1.32	0.57	16.0	8.1	7.53	4.93	69.8	38
ILSG	MC	5.78	5.64	0.68	0.47	20.9	25.6	1.14	0.37	15.9	11.3	5.90	5.44	70.2	40.6
SGTR	MC	5.82	5.88	0.71	0.51	11.8	20.2	1.12	0.57	13.9	7.9	5.35	4.69	68.3	35
PS	AC	5.60	5.8	0.60	0.43	24.7	54.9	1.14	0.47	16.0	9.5	7.06	5.23	67.4	35.5

Sombra: IL = Inga, SS = Samanea, SG = Simarouba, TR = Tabebuia, PS = Pleno Sol
Insumos: MC = Medio Convencional, O = Orgánico, AC= Alto Convencional

que se utilicen en la producción orgánica y convencional, y por supuesto del tipo de suelo. Es claro que la sostenibilidad de un sistema agrícola en lo que respecta a su dinámica de nutrientes estará dada por el balance de entradas y salidas, pero también por la capacidad de mantener o mejorar la calidad del suelo a través del tiempo. Los resultados de los primeros tres años de comparación de sistemas dan indicios que los sistemas de producción que promueven una mayor aplicación de materia orgánica al suelo, reducción en el uso de pesticidas sintéticos y un manejo más extensivo de la sombra favorecen las características químicas de los suelos.

Agradecimientos

La realización de este proyecto fue posible gracias al financiamiento de NORAD, USDA y la Universidad de Maryland

Literatura

Cardoso, I.M, Meer, P., Oenema, O., Cansen B.H. y Kuyper T.W. 2002. Phosphorus in Oxisols under agroforestry and conventional coffee systems in Brazil analyzed by ³¹P NMR. Proceedings 17th WCSS. Tailandia. 1034-1/1034-10.

Fassbender H.W. y Bornemisza, E. 1987. Química de Suelos con énfasis en América Latina. IICA. 420 p.

FIBl, 2002. Organic farming enhances soil fertility and biodiversity: results from a 21 year old field trial. Dossier 1. Fibl. Suiza. 15p.

Loes, A.K. 2000. Phosphorus and potassium concentrations in soil after long-term organic farming. In: Alföldi, T.; Lockeretz, W. y Niggli, U. (eds). Proceedings 13th International IFOAM Scientific Conference, Basel. Suecia. Pg. 23.

Oberholzer, H.R.; Mäder, P. y Fließbach, A. 2000 DOC-trail: 20 years of organic and conventional farming affect soil microbial properties. In: Alföldi, T.; Lockeretz, W. y Niggli, U. (eds). Proceedings 13th International IFOAM Scientific Conference, Basel. Suecia. Pg. 14.

Peterson, C., Drinkwater L., P. Wagoner. 1999. The Rodale Institute Farming Systems Trial – The first 15 years. The Rodale Institute, Kutztown, PA. 48 p.

Reganold, J. P. 1988. Comparison of soil properties as influenced by organic conventional farming systems. American Journal of Alternative agriculture. 3(4):144-155.

Cuadro 7.
Porcentaje de biomasa microbiana en Nicaragua.

Sombra	Tratamientos	0-10 cm	10-20 cm
ILSS	O	1.67ab	1.64ab
ILSG	O	2.17a	2.07a
SGTR	O	0.77b	0.77b
ILSS	MC	1.17ab	1.23ab
ILSG	MC	1.48ab	1.64ab
SGTR	MC	0.97b	0.80b
PS	AC	1.29ab	1.37ab

Sombra: IL = Inga, SS = Samanea, SG = Simarouba, TR = Tabebuia, PS = Pleno Sol, Tratamientos: MC = Medio Convencional, O = Orgánico, AC= Alto Convencional

Riffaldi, R.; Saviozzi, A.; Levi-Minzi R.; Cardelli R. 2003. Organically and conventionally managed soils: characterization of composition. Archives of Agronomy and Soil Science. 49 (4):349-355.

Stalenga, S. 2000. Nitrogen, phosphorus and potassium nutrient status in spring barley in ecological integrated and conventional crop production systems. In: Alföldi, T., Lockeretz, W. y Niggli, U. (eds). Proceedings 13th International IFOAM Scientific Conference, Basilea. Suecia. Pg. 40.

Theodoro, V.C.A., Alvarenga, M.I.N, Guimaraes, R.J. y Souza, C.A.S. 2003a. Alterações químicas em solo submetido a diferentes formas de manejo do cafeeiro. Revista Brasileira de Ciencia do Solo. 27(6): 1039-1047.

Theodoro, V.C.A., Carvalho, J.G., Correa, J. B. y Guimaraes, R. J. 2003b. Avaliação do estado nutricional de agroecossistemas de café orgânico no estado de Minas Gerais. Ciencia Agrotec. Lavras 27(6):1222-1230.

Virginio Filho E. Hagggar J.P. Staver C.P. 2002. Sostenibilidad y sinergismo en sistemas agroforestales con café: Estudio de largo plazo de interacciones agroecológicas. Café y Cacao: 3 31-35

Warman, P.R. 2002. The long-term Vegetables Production Experiment: Plant growth and soil fertility. Comparisons between fertilizer and compost amended soils. In: Thompson, R. (ed.) Proceedings of the 14th IFOAM Organic World Congress "Cultivating Communities". Victoria, Canadá. Pg. 28.

Crecimiento del alcatraz blanco con tonos verdosos (*Zantedeschia aethiopica* (L) K. Spreng) en zonas cafetaleras

Juan Guillermo Cruz Castillo
Margarita Alfaro Chilmahua
María Luisa Albores González
Jesús Enrique Angón Cruz

Los estudios sobre la adaptación de nuevos cultivos ornamentales en regiones donde se produce café de altura son limitados. Los alcatrazes crecen en zonas templadas donde el café no prospera. El alcatraz blanco con tonos verdosos como flor de corte alcanza precios altos en México y otros países. En una región cafetalera ubicada a 1300 m de altitud, se llevaron a cabo estudios sobre la adaptación y manejo agronómico del alcatraz blanco con tonos verdosos. Las plantas, bajo un sombreado de 35 %, fueron colocadas en macetas con varios tipos de lombricomposta a partir de pulpa de café; pulpa de café + estiércol de ovino; pulpa de café + gallinaza + bagazo de caña. Otros tratamientos fueron pulpa de café + fertilizante químico (12-11-18-3 mg) + Organozymba® (promotor natural de crecimiento). El área foliar, el número de tallos emergidos y la longitud del escapo floral fueron significativamente mayores en las plantas tratadas con lombricompostas en comparación con las manejadas con fertilizantes químicos y Organozymba®. Escapos florales expuestos a estos tratamientos fueron cosechados y colocados en recipientes con agua. Ningún tratamiento retardó significativamente el proceso de senescencia de los alcatrazes. En otro estudio, se estableció un índice de cosecha. Cuando la apertura de la espata fue suficiente para apreciar el espádice se tuvo una vida de poscosecha de 37 días sin detrimento de la calidad floral. Utilizando un sensor de temperatura, fueron determinadas 1717 horas calor de 7 °C, desde el establecimiento de plantas de 15 cm de longitud hasta la primera cosecha. El cultivo de alcatrazes puede mejorar la economía de pequeños productores de café de altura.

Centro de Investigaciones para el Desarrollo de Regiones Cafetaleras. Universidad Autónoma Chapingo. Apartado 49. Huatusco, Veracruz, 94100. México. Correo-e:jrcruzcastillo@yahoo.com

Variación estacional de la biomasa y extracción de nutrientes del cultivo de café.

Víctor Manuel Chávez Arias
Jean Michel Harmand

En Poas de Alajuela, Costa Rica; a 1300 msnm se montó un ensayo con el propósito de cuantificar la variación estacional de la biomasa y extracción de nitrógeno en el cultivo de café durante un ciclo anual de alta producción. Se escogió una parcela de gran uniformidad fenotípica del cultivar Catuaí, que al inicio del ensayo contaba con dos años de edad y se preparaba para su primera cosecha fuerte. La plantación se encontraba establecida a plena exposición solar y a una densidad de 10.176 pts/ha, utilizándose solamente una planta por punto de siembra. A partir de mayo 2003 y hasta Septiembre 2004 se realizaron 7 muestreos, en los que se arrancaron 9 plantas para determinar por órgano (hojas, frutos, bandolas, tallo y raíz) la biomasa (peso seco) y su contenido de nitrógeno; calculándose por diferencia entre muestreos la ganancia en biomasa y la extracción del elemento. El ensayo se inició en mayo 2003 con una biomasa total de 14 Tm/ha de la cual un 42 % correspondió a las hojas. En diciembre 2003 se alcanzó el pico de la biomasa total con 24 Tm/ha, representando los frutos un 42 % y las hojas tan solo un 22%. Como consecuencia de la cosecha y una fuerte caída de hojas, en la evaluación de marzo 2004 se alcanzó el menor valor en la biomasa total registrada durante el período de estudio y el sistema tallo-raíz fue su principal componente (52 %). En mayo 2003, al inicio del ensayo, los cafetos tenían en su biomasa el equivalente de 255 kg N/ha de los cuales el 60 % se encontraba en las hojas, mientras que, en diciembre 2003 el contenido de nitrógeno alcanzó su valor máximo con 415 kg/ha siendo los frutos con un 47 % el principal reservorio del elemento en la planta. Con base en el incremento de la biomasa en pie, más el follaje caído y la cosecha de frutos, se estimó la producción anual de biomasa en 18.1 Tm/ha y la extracción de nitrógeno en 281 kg/ha.

Instituto del Café de Costa Rica. ICAFE

Caracterización de la diversidad de Nematodos agalladores (*Meloidogyne* sp) asociados al cultivo del café de Centro América

El presente estudio se ha basado en la caracterización de treinta y ocho cepas de *Meloidogyne* sp originarias de diversas zonas cafetaleras de cinco países de Centro América, ocho de Guatemala, cuatro de El Salvador, tres de Honduras, tres de Nicaragua y veinte de Costa Rica. Las caracterizaciones se basaron en el estudio de fenotipos izoenzimáticos esterases (EST), la morfología de la zona perineal de hembras y en la capacidad de parasitismo de cada cepa sobre variedades de café (*Coffea arabica*). La combinación de los fenotipos enzimáticos con los estudios de morfología permitió identificar 36 cepas con exactitud. La especie *M. exigua* se identificó en Honduras, Nicaragua y en diversos sitios de Costa Rica. Esta especie se desarrolló bien sobre todas las variedades evaluadas. *M. arenaria*, se identificó en una cepa de El Salvador y presentó una fuerte capacidad parasitaria sobre las variedades evaluadas. Dos cepas de El Salvador presentaron fenotipos esterases nuevos, y placas perineales del tipo *M. incognita* y se desarrollaron sobre las variedades evaluadas. *M. arabicida* fue identificada en una cepa colectada en la zona de Juan Viñas en Costa Rica. Una variedad silvestre de Etiopía de *C. arabica* se mostró resistente a esta especie. Las cepas patogénicas de Guatemala presentaban el fenotipo esterases F1, el cual es asociado a la especie *M. paranaensis*. Estas cepas se multiplicaron muy poco o casi nada sobre las variedades de café evaluadas. Dos cepas de Guatemala aisladas de la región de Copan fueron identificadas, una como *M. hapla* y la otra como muy cercana a *M. enterolobii*. Ambas no se reprodujeron sobre las variedades de café evaluadas. Dos cepas de Costa Rica, una identificada como *M. incognita* (fenotipo S1) y la otra como *M. Javanica* no fueron capaces de desarrollarse sobre las variedades evaluadas.

Evaluación del establecimiento de los parasitoides *Cephalonomia stephanoderis* y *Prorops nasuta* sobre la broca del fruto del café (*Hypothenemus hampei*) en 14 años de liberación en Honduras.

Adán Hernández

Trejo S A R 1
Fúnez C R 2

Se realizó una búsqueda de enemigos naturales de *Hypothenemus hampei* en dos zonas cafetaleras. Tomando en consideración fincas de café donde han sido liberados desde 1990 y 1993. De marzo a abril del 2003 se realizó la recolección de muestras de campo, tomando para ello un mínimo de 1500 frutos de la parte aérea y del suelo. Se introdujeron 1000 frutos en botes carameleros con orificio de ventilación, las observaciones se realizaron diariamente durante 60 días con el fin de recolectar los adultos y poder determinar así su establecimiento.

Los niveles de parasitismo y depredación sobre los diferentes estados de desarrollo de broca, fue determinado a través de la disección de 150 frutos (corresponde al 20%), este proceso se realizó del mes de marzo a junio del 2003. Se constató la presencia de los parasitoides estudiados en todas las fincas muestreadas de la zona del lago de Yojoa, cuyos rangos de adaptación fue de 675 hasta 1000 m.s.n.m con un mínimo de tres adultos y un máximo de 250 de la especie *P. nasuta*, en frutos obtenidos de la planta. Para *C. stephanoderis* se registró un mínimo de un individuo y un máximo de 198 en frutos de la planta, en cinco de las muestras del suelo, no se obtuvo emergencia de los parasitoides. De los frutos parasitados encontrados en el suelo, se presume que estos fueron parasitados antes sobre la planta. Se observó una mayor cantidad de huevos sobre larvas grandes y una mayor abundancia de capullos llenos de los cuales emergerán los adultos. En Linderos Santa Bárbara *C. stephanoderis* se detectó la presencia de este en el 80% de la zona (entre 1000-1200 msnm), presentando los mismos hábitos de depredación y parasitismo de broca. Ambos parasitoides presentaron un efecto depredador sobre todos los estadios de desarrollo de la broca y se detectó un establecimiento del 94 % en las zonas estudiadas.

El café más que un cultivo
es una cultura para miles de productores
del área de PROMECAFE.

PROMECAFE:
28 años al servicio de la
caficultura regional.

