

# Boletín

No. 118

Enero - Marzo 2009



## PROMECAFE

al servicio de la caficultura regional

### RESPONSABLES

Guillermo Canet Brenes  
Secretario Ejecutivo PROMECAFE

Armando García  
Editor Técnico

### CONTENIDO

- EDITORIAL
- PROMECAFE EN MARCHA
- PANORAMA INTERNACIONAL
- PONENCIAS

### COLABORADORES

- Edgar Rojas; Deryhan Muñoz.  
ICAPE, Costa Rica
- Juan Francisco Barrera.  
ECOSUR, México

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](mailto:promecafe@iica.org.gt)  
[//www.iica.org.gt/promecafe](http://www.iica.org.gt/promecafe)

### EDITORIAL

#### EN MARCHA EL PROGRAMA REGIONAL DE CALIDAD DEL CAFÉ

**E**l Programa Regional de Calidad del Café es ejecutado por el IICA/PROMECAFE en Guatemala, El Salvador, Honduras, Panamá, República Dominicana y Jamaica. En el Marco de este Programa, se están ejecutando dos proyectos: 1) Café de calidad vinculado a su origen, financiado con fondo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) cuyo objetivo es, contar con bases firmes para la protección de la calidad de los cafés de la región vinculados con su origen. 2) Indicaciones Geográficas para la Exportación de Agroalimentos, con financiamiento del Fondo Multilateral de Inversiones (BID/FOMIN) cuyo fin es, contribuir a la mejora de la competitividad del sector agroalimentario centroamericano a través del desarrollo de Indicación Geográfica (IG) para exportación. El propósito es desarrollar esquemas de IG para el café, que sean aplicables a otros productos agroalimentarios y en los diferentes países de Centroamérica y el objetivo a alcanzar es incrementar la rentabilidad de la actividad productiva, empresarial y comercial, mediante la diferenciación del café por el origen.

PROMECAFE, ha estado formando el personal técnico que se encargara de ejecutar las acciones del proyecto en cada país; se han organizado redes de trabajo en cada una de las áreas temáticas (catación, beneficiado, DO, componente legal), y se escriben documentos regionales de sistematización que enmarcaran, hasta donde es posible, estas acciones. Técnicos en Denominación de Origen, formados dentro del programa, diseñan y conducen las estrategias nacionales; de igual forma se trabaja en el componente legal, como marco para la protección de las IG y DO en cada país participante. Se ha iniciado un proceso de socialización del proyecto con funcionarios de las instituciones cafeteras, actores de la cadena del café y otros, cuyas plantaciones cafetaleras y unidades de manufactura se encuentran en la zona definida para las IG y DO; estos talleres permiten revisar aspectos relacionados con el proyecto en cada país; Marco conceptual y el programa regional; Concepto sobre la DO, IG, particularidades del sistema; Plan acción nacional del proyecto DO; Proceso de Caracterización física organoléptica del café de la zona delimitada; Marco legal del país; Sistemas de aseguramiento de calidad de cafés con IG y DO, son algunos de los temas abordados.

Con lo anterior, consideramos que existe un apoderamiento institucional del proyecto; recurso humano formado; existe un plan nacional con su correspondiente presupuesto; una zona piloto determinada en la que se lleva a cabo un proceso de caracterización física y organoléptica del café con potencial para ser protegido con una IG y/o DO; laboratorios de catación con apoyo en equipamiento; y un marco legal con acciones en marcha. Además, ha sido definido el proyecto DO en cada país, y se conoce el camino recorrido al momento y las acciones a realizar en el futuro cercano.

De esta forma, PROMECAFE, apoya el fortalecimiento institucional para continuar con estas acciones que demanda de trabajo coordinado entre los Institutos de café, Oficinas de IICA de países participantes, diferentes actores de la cadena del café, y otras instituciones involucradas; para continuar con el trabajo que las instituciones realizan sobre calidad del café y su vínculo con el origen.

## COOPERACIÓN HORIZONTAL AL CIB

**E**n el mecanismo de cooperación horizontal y atendiendo solicitud del Coffee Industry Board, del 15 al 18 de febrero, PROMECAFE, facilitó al Doctor Richard Peralta, Consultor legal del Programa Regional de Protección de la Calidad del Café Vinculada a su Origen, quien asistió a Jamaica, con el propósito general de hacer una revisión de aspectos relacionados con las Indicaciones Geográficas y Denominaciones de Origen del Café, principalmente en lo relacionado a la normativa legal, marco para la protección de las IG y DO.

Durante la visita, se realizó una presentación a funcionarios del CIB, sobre el proceso de las Denominaciones de Origen que se sigue en República Dominicana, en el marco del proyecto; así como reuniones específicas con funcionarios de la institución; y un recorrido por la zona cafetalera de Blue Mountain.

Resultado de esta cooperación, funcionarios del CIB, conocieron aspectos particulares del proceso de protección de la calidad del café en su parte técnica y legal, en el marco de las IG y DO.

## COOPERACIÓN TÉCNICA HORIZONTAL EN MIB

**M**ediante el mecanismo de cooperación técnica horizontal y en seguimiento a las acciones de PROMECAFE, dirigidas a apoyar los programas de Manejo Integrado de Broca que se realizan en la región, el Ingeniero Oscar Campos, técnico de ANACAFE, realizó dos visitas de cooperación e intercambio a laboratorios del Programa de Control Biológico de Broca, del Instituto del Café de Costa Rica (ICAFE), y del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Panamá.

La primera de ellas, se realizó del 9 al 13 de febrero, y la segunda del 16 al 20 de marzo; ambas con el propósito de discutir la situación de los trabajos sobre Manejo Integrado de Broca, brindar asesoría sobre la producción de parasitoides en laboratorio, para avanzar en el proceso de multiplicación y liberación en campo de este enemigo natural, y fortalecer el programa de manejo preventivo de la broca que se

desarrolla en los países. El intercambio incluyó el transporte de Pie de Cría de parasitoides, de Guatemala hacia Costa Rica y Panamá, trasladados en ambos casos, cumpliendo con los permisos fitosanitarios requeridos por las autoridades fitosanitarias respectivas.

De esta forma, se ha dado respuesta a las solicitudes del ICAFE y del MIDA, gracias al apoyo de ANACAFE, tanto técnico como en la donación de los pie de cría de parasitoides. Corresponde ahora mantener un protocolo de acciones para el seguimiento de producción de estos parasitoides en laboratorio y su correspondiente liberación en el campo, dentro de la acción estratégica de protección contra amenazas sanitarias.

## OTRAS ACCIONES DE LA SECRETARIA EJECUTIVA

- Reunión de Coordinación Técnica con ECOSUR

**E**n el marco del Convenio de cooperación técnica ECOSUR-IICA/PROMECAFE, atendiendo invitación de el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), del 29 al 31 de enero, el Ingeniero Guillermo Canet Brenes, Secretario Ejecutivo y el Doctor Armando García, visitaron Tapachula, Chiapas, México, con el propósito de participar en el Seminario: Gestión de riesgos por inundaciones, organizado por ECOSUR y El Ayuntamiento Municipal de Tapachula; y se revisaron las acciones desarrolladas en el 2008 y se coordinaron actividades para el 2009, en el marco del convenio. Las reuniones con la Doctora Dora Ramos Directora de Desarrollo Institucional; y la Señora Directora del Sistema Bibliotecario, se desarrollaron en el Centro de ECOSUR; igualmente, se realizaron reuniones con funcionarios encargados del tema café.

La participación en el seminario permitió conocer las principales aportaciones de la investigación científica para la gestión de riesgos por inundaciones en comunidades cafetaleras y otras, con el fin de mejorar nuestra capacidad de reacción como sociedad ante este tipo de contingencias ambientales. Estas reuniones, en búsqueda de un acercamiento y coordinación con nuevas autoridades de ECOSUR, permitieron revisar a satisfacción el seguimiento del convenio y generaron próximos actividades a desarrollar en el 2009.

## ● Reunión Región Central Sede IICA

**E**l Ingeniero Guillermo Canet Brenes, Secretario Ejecutivo de PROMECAFE, participó del 5 al 6 de marzo en la “Reunión de Seguimiento a los Lineamientos Institucionales en Seguridad Alimentaria” de la Región Central. La reunión se llevó a cabo en la Sede Central del Instituto, ubicada en San José, Costa Rica, y tuvo el propósito de tratar y llegar a acuerdos para la implementación en la Región Central de la Estrategia del IICA para la cooperación técnica en Seguridad Alimentaria durante el 2009, y otros temas de interés prioritario de la Región Central; En ella participaron Representantes y Especialistas Regionales.

Desde el 2008, la institución ha venido definiendo la “Estrategia del IICA para la Cooperación Técnica en Seguridad Alimentaria”, la cual contiene tres Líneas Estratégicas: 1. Innovaciones Institucionales para un nuevo paradigma para el cambio tecnológico para la producción y diversificación de alimentos; 2. Institucionalidad y servicios para fortalecer las capacidades de los pequeños y medianos productores agrícolas y de la agricultura familiar para insertarse en los mercados; y 3. Análisis, seguimiento y difusión de políticas e información sobre la situación y perspectivas de la seguridad alimentaria

La reunión permitió, entre otros, alinear y focalizar los Resultados Esperados en los Planes de Acción 2009, con las propuestas de las tres Líneas Estratégicas Institucionales en Seguridad Alimentaria; así como otros asuntos de interés para la región central.

## APOYO A LABORATORIOS DE CATACIÓN DE INSTITUCIONES DE CAFÉ DE LA REGIÓN

**E**l Programa Regional de Calidad del Café es ejecutado por PROMECAFE en Guatemala, El Salvador, Honduras, Panamá, y República Dominicana. En el Marco del Programa se lleva a cabo el Proyecto de Calidad del Café Vinculado a su Origen, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento y competitividad del Sector Cafetalero a través del reconocimiento de Indicaciones Geográficas y Denominaciones de Origen en Café, como una estrategia de diferenciación, posicionamiento y protección de la calidad del grano. Uno de los componentes del proyecto, busca fortalecer los procesos de mejoramiento de la calidad del café susceptible de protección del origen; y mejorar procesos para asegurar trazabilidad de estos. En ese marco, PROMECAFE, ha dotado de equipo de catación,

a las instituciones participantes, ANACAFE, PROCAFE, CSC, IHCAFE, MIDA y CODOCAFE, para fortalecer sus Laboratorios de Análisis de Calidad del Café. Tostadores; Colorímetros; Hornos con calefacción electrónica y sistema de ventilación forzada; Desecadores; Agitadores y zarandas de verde; Homogenizadores de muestras; Sistemas de filtrado de agua; Empacadoras al vacío; Calentadores de agua; Densímetros volumétricos, Balanzas analíticas; Lavadoras de cristalería, entre otros, son parte de los equipos proporcionados.

De esta forma, se apoya el fortalecimiento institucional, para continuar con estas acciones que las instituciones realizan sobre calidad del café y su vínculo con el origen.



## TALLER NACIONAL, ANÁLISIS Y VALIDACIÓN DEL MARCO LEGAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS IIGG Y DDOO

**C**ontinuando con el desarrollo del “Programa Regional para la Protección de la Calidad del Café Vinculado con su Origen”, que ejecuta PROMECAFE apoyado por la AECID, y en seguimiento al Diagnóstico de las legislaciones nacionales y a la Propuesta de normativa legal sobre Indicaciones Geográficas y Denominaciones de Origen de Centroamérica, Panamá y República Dominicana, se realizó el 26 y 27 de febrero, en El Salvador, el Taller Nacional de Análisis y Validación del marco legal para la protección de las IIGG y DDOO en el país. Con participación de funcionarios de institutos cafeteros; productores; exportadores; e instituciones del sector público involucradas en este tema en El Salvador, el Taller, forma parte del seguimiento legal que PROCAFE, CSC, y las instituciones del estado, involucradas en propiedad intelectual, realizan a nivel nacional, a los fines de ejecutar el componente legal del Programa.

Como resultado del taller se ha establecido el plan de acción nacional indicativo, que orientaría las IIGG y DDOO y el marco legal en el país, dando de esta forma continuidad a este componente del proyecto que tiene por finalidad el establecimiento de bases firmes que permitan la protección de los cafés de la región bajos sistemas internacionales de protección del origen en los países participantes.



Corresponde ahora continuar el proceso de elaboración de documentos técnicos correspondientes, junto a las autoridades de los países involucradas en estos temas, operar estas reformas legales en los sistemas de protección de Denominaciones de Origen; actividad bajo la responsabilidad de las instituciones participantes del proyecto y con la dirección de los coordinadores nacionales del mismo y de los asesores legales de los institutos cafeteros.

## TALLERES DE SOCIALIZACIÓN AL SECTOR CAFETALERO, PROGRAMA REGIONAL DE CALIDAD DEL CAFÉ

**E**l Programa Regional de Calidad del Café Vinculado a su Origen, que ejecuta PROMECAFE en Guatemala, El Salvador, Honduras, Panamá y República Dominicana, financiado por la AECID y el BID/FOMIN, se encuentra en marcha.

Se ha iniciado en la región, un proceso para que los técnicos formados en las cuatro áreas temáticas del proyecto, compartan sus conocimientos.

Con apoyo de PROMECAFE, los talleres de socialización, han iniciado en El Salvador y Honduras, y con ello el efecto multiplicador de conocimientos hacia Técnicos y Actores de la Cadena del Café. Los talleres están siendo dirigidos a técnicos de los institutos de café; a funcionarios jurídicos, representantes de instituciones del estado involucradas en propiedad intelectual; a productores, beneficiadores y exportadores, cuyas plantaciones cafetaleras y unidades de manufactura, se encuentran en la zona definida para la Denominación de Origen. En ellos, se revisan aspectos relacionados con el proyecto IG/DO en El Salvador y Honduras.



Diversos temas son abordados: Programa regional; Marco conceptual sobre DO/IG; Plan de acción para el país; Caracterización física y organoléptica del café de la zona; Marco legal del país; Aseguramiento de la calidad de cafés con DO, entre otros.

De esta forma, PROMECAFE apoya el fortalecimiento institucional, para continuar con las acciones que PROCAFE, el CSC, y el IHCAFE realizan sobre calidad del café y su vínculo con el origen en el país.

## REUNIÓN DE MEJORAMIENTO GENÉTICO

**L**os días 26 y 27 de marzo, PROMECAFE realizó, en coordinación con el IHCAFE, Honduras, la reunión de mejoramiento genético del café, a la que asistieron funcionarios de los Institutos cafeteros socios del proyecto: Francisco Anzueto, ANACAFE; Manuel Meza, PROCAFE; Mario Ordoñez, Manuel Deras, Francisco Oseguera; Jonny Morales y Bessy Martínez, IHCAFE; Jorge Ramírez, ICAFE; Nelly Vásquez, CATIE; y por PROMECAFE, Guillermo Canet Brenes y Armando García.

La actividad se desarrolló en el Centro de Capacitación del IHCAFE, en La Fe, Santa Bárbara, con el propósito de revisar y tomar acuerdos sobre la situación actual de los Híbrido F1, preparar una propuesta sobre el trabajo futuro en relación con la multiplicación y desarrollo de estos materiales en la región, en beneficio de los institutos socios. En ocasión de esta reunión, se visitó el laboratorio de biotecnología construidos en ese centro.

A partir de los informes de requerimientos y proyecciones de cada instituto socio del proyecto y del CATIE, se estableció una positiva discusión sobre estos materiales genéticos, las acciones futuras del proyecto, sus perspectivas y necesidades. Esto, se integrará en un documento que constituirá el marco para su continuidad y el desarrollo de estos materiales en la región de PROMECAFE, para consideración del Consejo Directivo de PROMECAFE.

# IICA/PROMECAFE, REALIZAN FORO SOBRE NUEVAS ESTRATEGIAS DE EXTENSIÓN

**D**el 30 al 31 de marzo, se llevó a cabo en Antigua Guatemala, Guatemala, el Foro “Asumiendo el Liderazgo en la Extensión para los Productores de Café”, dirigido a personal técnico de la Asociación Nacional del Café. El evento fue realizado conjuntamente por PROMECAFE/IICA/ANACAFE, y tuvo el objetivo de proporcionar a profesionales de la institución cafetalera socia, herramientas para fortalecer sus capacidades, mejorar los servicios de extensión que estas instituciones prestan en el país y asumir el liderazgo en esta área.

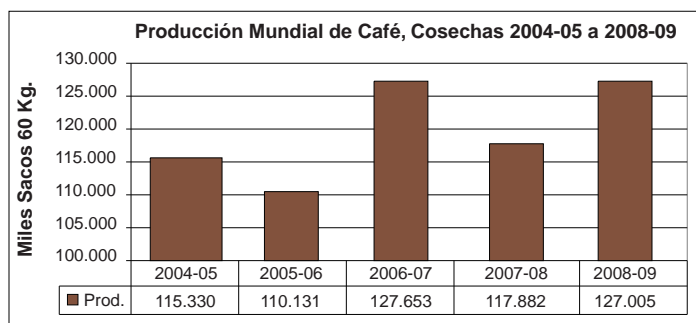
La participación destacada de los conferencistas, Doctor Juan Calivá, Especialista de la Dirección de Educación y Capacitación del IICA; y Doctor Hernán Chiriboga, Director del Área de Liderazgo, permitió examinar en el taller los aspectos actuales del entorno económico y social de la caficultura de Guatemala, 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 con la entrega de material escrito de utilidad para el Transferencista de las instituciones participantes, elaborado por la Dirección de Educación y Capacitación del IICA.

## PANORAMA INTERNACIONAL

**C**on base en el análisis de las estadísticas más recientes publicadas por la Organización Internacional del Café (OIC), se presenta a continuación un resumen de la situación actual del mercado mundial de café.

- Producción Mundial

**L**a producción mundial de la cosecha 2008-09 se ubica en 127 millones de sacos de 60 kilogramos, lo que significa un incremento del 7,74% con respecto a la cosecha 2007-08, que fue de 117,9 millones de sacos.



Fuente: Organización Internacional del Café

Las autoridades brasileñas estiman la cosecha 2009-2010 entre 36,9 y 38,8 millones de sacos, que comparado con la producción de la cosecha 2008-2009 que fue de 45,99 millones de sacos, significa una disminución del 18 por ciento. Esta tendencia obedece al ciclo bianual de la cosecha brasileña.

- Exportaciones Mundiales

**E**l valor de las exportaciones de todas las formas de café en el año cafetero 2007-08 fue de US \$ 15,14 miles de millones, lo cual equivale a un volumen total de exportaciones de 95,61 millones de sacos. En el año cafetero 2006-07 se exportó un volumen de 98,20 millones de sacos, lo que generó un valor total de US\$ 12,47 miles de millones.

- Existencias mundiales

**S**egún los datos reportados por los países exportadores a la OIC, se calcula que el volumen de las existencias mundiales para el año cosecha 2008-09 es de 17,24 millones de sacos, el nivel más bajo registrado por la OIC en toda su historia. Se calcula que las existencias en los países importadores son alrededor de 22 millones de sacos en setiembre de 2008.

- Consumo Mundial

**E**l consumo mundial de café en el año civil 2008 fue de 128 millones de sacos, que comparado con la cifra del año anterior de 126,5 millones de sacos en el 2007, significa un incremento del 1,2 por ciento.

El consumo interno en los países exportadores fue de 35,6 millones de sacos en el año 2008, frente a 34,4 millones de sacos en el 2007, mientras que el consumo en los países importadores en conjunto fue de 92,4 millones de sacos en 2008 y en el año 2007 de 92,1 millones en 2007.

De momento no hay indicadores que evidencien que la crisis económica mundial vaya afectar significativamente el consumo mundial. Sin embargo, es probable que el consumo de café en el hogar aumente y disminuya el consumo fuera del hogar.

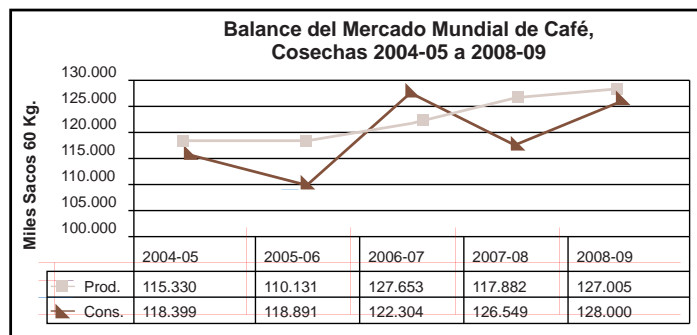
Consumo Mundial de Café,  
Años 2004-2008  
Cifras en Miles Sacos 60 Kg.

Mercado	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Consumo Total</b>	<b>118.399</b>	<b>118.891</b>	<b>122.304</b>	<b>126.549</b>	<b>128.000</b>
<b>Países Productores</b>	<b>29.453</b>	<b>30.845</b>	<b>32.435</b>	<b>34.416</b>	<b>35.606</b>
Brasil	14.760	15.390	16.133	16.927	17.856
Indonesia	1.958	2.375	2.750	3.208	3.333
México	1.500	1.556	1.794	2.050	2.200
Otros	11.235	11.524	11.758	12.231	12.217
<b>Países Importadores</b>	<b>88.946</b>	<b>88.046</b>	<b>89.868</b>	<b>92.133</b>	<b>92.394</b>
Comunidad Europea	41.193	39.277	40.491	40.557	39.917
Estados Unidos	20.973	20.998	20.667	21.033	21.655
Japón	7.117	7.128	7.268	7.282	7.065
Otros	19.664	20.644	21.442	23.261	23.757

Fuente: Organización Internacional del Café

## ● Balance oferta/demanda

La disminución que experimentan las cosechas de Colombia y América Central está contribuyendo a la creación de un equilibrio entre la oferta y la demanda. Aunado a lo anterior, como se mencionó anteriormente las existencias están en sus niveles más bajos.



A pesar de que aún no se dispone de una estimación exacta de la cosecha 2009/10, todos los pronósticos la ubican como una cosecha menor a la anterior, donde la producción será insuficiente para satisfacer los niveles actuales de la demanda.

## 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 PROMECAFE están indizados en las bases de la Biblioteca Conmemorativa Orton del IICA-CATIE. orton@catie.ac.cr*

XXX Congreso Nacional de Control Biológico-Simposio del IOBC, Mérida, Yucatán, Noviembre 2007

## MANEJO HOLÍSTICO DE PLAGAS: MÁS ALLÁ DEL MIP

Juan F. Barrera

El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Antiguo Aeropuerto km 2.5, Tapachula, Chiapas, MÉXICO  
jbarrera@ecosur.mx

### ● Introducción

Las plagas, es decir, los organismos que interfieren con las actividades y propósitos de los humanos, se encuentran entre los factores limitantes más importantes de la productividad de los sistemas agroforestales y pecuarios. Trátese de insectos, patógenos o malezas, estos organismos son responsables del 37 al 50% de las pérdidas reportadas en la agricultura mundial (Pimentel et al., 1991; Sweetmore et al., 2001; Oerke, 2005). A lo largo de la historia, con el

propósito de eliminar o contrarrestar estas pérdidas, el ser humano ha desarrollado diversas tecnologías y ha implementado infinidad de programas de control en todo el mundo. En los últimos 50 años, destaca el Manejo Integrado de Plagas (MIP) entre las estrategias de control, cuya aplicación ha demostrado reducir las poblaciones y daños ocasionados por las plagas al menor costo económico, social y ambiental (Kogan, 1998). No obstante, existen al menos tres hechos que implican que, a pesar de las innovaciones tecnológicas y de los recursos invertidos, el MIP no ha sido una estrategia viable: Su adopción ha sido muy baja; los daños ocasionados por plagas a las cosechas no han disminuido a escala global (Oerke, 2005); y, aquí y allá han emergido nuevos paradigmas alternativos al MIP. Este ensayo tiene el propósito de reflexionar sobre la naturaleza del MIP, como punto de partida para argumentar su inviabilidad para la inmensa mayoría de los agricultores. En consecuencia, se propondrá una estrategia alternativa cuyo concepto, principios y filosofía se sustentan en un enfoque holístico, de allí que se le haya denominado "Manejo Holístico de Plagas".

## LA NATURALEZA DEL MIP

- Relación con los plaguicidas

**S**in duda que el uso de agroquímicos, como principal estrategia de control de plagas, ha dado grandes beneficios a la humanidad. Por ejemplo, estos productos contribuyeron a la reducción, incluso a la desaparición, de varias enfermedades en regiones enteras al eliminar a los artrópodos vectores, como fueron los casos de la malaria o paludismo; o bien, su participación en los paquetes tecnológicos durante la Revolución Verde, fue fundamental para llevar la producción de alimentos a niveles jamás vistos al permitir que las variedades mejoradas expresaran su máximo potencial genético (Andrews, 1989; Kogan, 1998).

Paradójicamente, el uso indiscriminado y extenso de los agroquímicos propició la incosteabilidad de muchos cultivos – principalmente algodón, cítricos y arroz – al incrementar los costos de producción, y como nunca antes, despertó la preocupación por los daños a la salud, el impacto en la biodiversidad y la contaminación del ambiente.

Uno de los efectos más notables de las aplicaciones repetidas del mismo producto insecticida fue la selección de poblaciones resistentes de la plaga, dando como resultado que los agricultores tuvieran que aplicar más y más insecticida para lograr el mismo efecto (Metcalf, 1989). Menos notable, pero no menos importante, ha sido la eliminación de la fauna benéfica que contribuye a la regulación natural de las poblaciones de fitófagos, permitiendo que la plaga objetivo resurja con más fuerza, y que ciertos organismos antes no conocidos como plagas, aparezcan causando daños. La pérdida de la capacidad autodefensiva de los agroecosistemas provocada por los plaguicidas (alta vulnerabilidad a brotes de plagas, baja resistencia y resiliencia), ha metido a sistemas enteros en una vorágine o círculo vicioso que finalmente ha derivado en su colapso económico, social y ambiental (Bottrell, 1979; Barfield y O’Neil, 1984; Metcalf, 1989; Cate y Hinkle, 1993; Morse y Buhler, 1997; Norris et al., 2003).

Rachel Carson (1907-1964) contribuyó de manera muy significativa a desarrollar la preocupación de la sociedad y el gobierno por el ambiente a través de su libro “Primavera Silenciosa” (1962) (“Silent Spring”), donde alerta sobre el uso indiscriminado del DDT y otros plaguicidas. A pesar del furioso ataque que recibió de la industria de los plaguicidas, que la catalogó de histérica y alarmista, la denuncia de Rachel Carson fue origen del movimiento ambientalista y obligó al gobierno de Estados Unidos a legislar sobre la materia (Anónimo, 2007 a).

Justamente, a fin de revertir el desastre en que cayeron los agroecosistemas así manejados, se desarrolló la estrategia MIP, la cual propuso modificaciones de fondo a los sistemas de producción y protección. La aplicación del MIP privilegió

el uso de otros métodos de control como los métodos culturales y biológicos, dejando a los plaguicidas para la “línea final de defensa” y usándolos solo después que monitoreos de campo justificaran su uso. Se puede argüir, entonces, que el sobre uso y mal uso de los plaguicidas dio nacimiento a la filosofía del MIP. Bajo este argumento, señalan Morse y Buhler (1997), el MIP es una filosofía “reactiva”, y no “proactiva”, que tal vez no se hubiera convertido en lo que actualmente es sin los problemas ocasionados por los plaguicidas.

- Origen y evolución

**P**oco después de la Segunda Guerra Mundial, cuando los insecticidas de síntesis estuvieron disponibles, entomólogos de California y Arkansas (EUA) desarrollaron el concepto de “Control Supervisado de Insectos” (CSI) al trabajar con plagas del cultivo del algodón (Ehler y Bottrell, 2000). En el CSI, entomólogos calificados “supervisaban” el control y las aplicaciones de insecticidas basándose en monitoreos de las plagas y sus enemigos naturales, en lugar de recurrir a las aplicaciones calendarizadas que se tenían por costumbre. El CSI contribuyó de manera importante para que, en la década de 1950, entomólogos de California desarrollaran la base conceptual del “Control Integrado de Plagas” (CIP). El CIP tuvo el propósito de integrar al control químico con el control biológico a fin de contrarrestar los efectos indeseables del abuso y mal uso de los plaguicidas sintéticos. Sus principios y filosofía fueron establecidos por Stern et al. (1959), quienes propusieron los conceptos de “Nivel de Daño Económico” y “Umbral Económico”, considerados la piedra angular del MIP.

Desde los orígenes del CIP, el término “control” fue cuestionado por investigadores australianos, quienes propusieron su sustitución con el término “manejo” y lo definieron como un sistema para el manejo de la población de una plaga que utiliza todas las técnicas adecuadas de manera compatible para reducir su densidad y mantenerla a niveles por debajo de aquellos que causan daño económico (Geier, 1966; Smith y Reynolds, 1966). Con el tiempo, el concepto del MIP ha evolucionado y más de 60 definiciones han sido acuñadas (Bajwa y Kogan, 2002). Hoy día, el MIP es considerado un sistema sofisticado que intenta asegurar la sustentabilidad de un sistema agrícola, así como la conservación de su ambiente (Kogan, 1998). Una de las definiciones más recientes dice que el MIP es un sistema de apoyo en la toma de decisiones para seleccionar y usar tácticas de control de plagas solas o coordinadas con armonía dentro de una estrategia de manejo, basada en análisis de beneficio-coste que toma en cuenta los intereses de y los impactos sobre productores, sociedad y el ambiente (Norris et al., 2003).

## ● Criticismos

Uno de los primeros que trató de establecer explícitamente el concepto del MIP fue Bottrell (1979), quien subrayó la importancia de los siguientes principios: Las especies potencialmente dañinas continúan existiendo a niveles tolerables de abundancia; el ecosistema es la unidad de manejo; se maximiza el uso de enemigos naturales; cualquier método de control puede producir efectos inesperados e indeseables; y, es esencial un enfoque interdisciplinario. Sin embargo, la práctica del MIP no siempre ha sido consistente con la teoría (NRC, 1996). Por ejemplo, según Barfield y O'Neil (1984), un análisis de varios programas MIP en Estados Unidos reveló que éstos tenían las siguientes características: Había una tendencia a considerar el cultivo como límite del sistema, más que el ecosistema en su conjunto; se tenía poco entendimiento (si es que alguno) de la mortalidad ejercida por los enemigos naturales; se trataba a las plagas por grupo (insectos, malezas, patógenos, nematodos), sin verlas de manera integrada; los umbrales de acción eran considerados estáticos, no como función de los cambios ocurridos en el sistema manejado; y, el monitoreo de la población de las plagas era frecuentemente impreciso o estaba ausente.

Según Ehler y Bottrell (2000), mucho de lo que se conoce como MIP moderno no ha sido otra cosa que la reinención del CSI de hace 50 años. En aquel entonces, como ahora, personal técnico monitoreaba los cultivos y determinaba el momento más oportuno para tratar con un plaguicida, siendo éste frecuentemente la principal o única táctica usada. En el mismo sentido, Altieri y Nicholls (2003), señalan que el MIP de hoy no ha atendido las causas ecológicas de los problemas ambientales de la agricultura moderna, pues todavía prevalece la estrecha visión de que causas específicas afectan la productividad, y la superación del factor limitante (por ejemplo las plagas) a través de nuevas tecnologías sigue siendo el propósito fundamental. Este enfoque reduccionista del MIP moderno, una de sus principales debilidades, se aprecia con claridad en los siguientes apartados:

**Substitución de insumos.** Muchos proyectos MIP han puesto el énfasis en sustituir a los agroquímicos convencionales por productos biológicos como *Bacillus thuringiensis* – un plaguicida microbial– o liberaciones masivas de insectos parasitoides o depredadores. Incluso, los cultivos transgénicos y a una serie de “productos verdes o suaves”, que en tiempos recientes han llegado al mercado, se han introducido según el mismo principio. Este tipo de tecnologías forman parte del enfoque técnico conocido como “substitución de insumos” (Altieri et al., 1997; Altieri y Nicholls, 2003) que, a final de cuentas, favorece el monocultivo no obstante que la naturaleza de éste es causa importante de los problemas de plagas.

**Ley del mínimo.** En agronomía existe un dogma conocido como la “ley del mínimo”; éste señala que en un momento

dado existe un factor único que limita la producción, y que dicho factor, puede ser superado con el insumo externo apropiado (Altieri y Nicholls, 2003). Por ejemplo, una deficiencia de nitrógeno (factor limitante) podrá ser corregida aplicando urea (insumo externo), fertilizante que incrementará la producción; una vez corregida esta deficiencia, otro factor, por ejemplo un insecto plaga, se convierte en limitante al incrementar sus poblaciones como respuesta a los altos niveles de nitrógeno en el follaje del cultivo. Así, el insecto plaga requerirá un nuevo insumo (insecticida) para evitar pérdidas en la cosecha, perpetuándose de esa manera un proceso de tratar los síntomas más que las causas reales que provocan el desequilibrio ecológico.

**La paradoja del umbral económico.** Una de las críticas está dirigida al umbral económico (UE), considerado el concepto central del MIP. Como se mencionó antes, Stern et al. (1959) dieron origen a una de las primeras y más famosas definiciones de UE: la densidad a la cual las medidas de control deberán realizarse para prevenir un incremento de la población de la plaga que alcance el nivel de daño económico (NDE). En tanto que el NDE fue definido como la densidad de población más baja que causará daño económico y, el daño económico como la cantidad de daño que justifica el costo de las medidas de control. De acuerdo con estas definiciones, el UE implica que cierta cantidad de la plaga debe ser tolerada en el campo mientras no cause daño económico. Por lo tanto, ninguna acción debe ejecutarse hasta que su población alcance el nivel al cual el daño económico podría ocurrir. A fin de saber cuándo la población de la plaga podría alcanzar el UE, ésta debe ser monitoreada regularmente, y si alcanza el UE, entonces una medida de control debe ser aplicada para prevenir pérdidas. Bajo ciertas circunstancias la plaga no alcanzará el UE, de tal forma que no será necesaria la aplicación del plaguicida, ahorrando con ello el costo de la aplicación y reduciendo también el costo ambiental.

No obstante la belleza del concepto, en cuanto a que orienta la toma de decisiones con base a la densidad de la plaga, su impacto económico sobre el cultivo y los medios disponibles de control, la industria de los plaguicidas ha encontrado en el UE el medio para justificar el empleo de plaguicidas en muchos cultivos. De hecho, se ha criticado que muchos programas MIP son principalmente programas de manejo de plaguicidas (Morse y Buhler, 1997). Tal enfoque es incorrecto porque no reconoce que la mortalidad natural es el elemento más importante y barato de evitar los brotes de plagas.

La retórica de estos programas puede bien referirse a todos los ideales del MIP, incluida la necesidad de un conocimiento ecológico profundo tal como la dinámica de las poblaciones de las plagas y sus enemigos naturales, pero en la práctica lo que ocurre es un manejo de plaguicidas basado en umbrales de acción. La paradoja del UE es que tiene su mayor aplicación en el uso de plaguicidas para plagas específicas, y tiende a ignorar los impactos ambientales y sociales asociados al uso de estos productos.



## LA NECESIDAD DE UN ENFOQUE HOLÍSTICO EN MANEJO DE PLAGAS

- Algunos enfoques alternativos al MIP

**E**l camino hacia el desarrollo sustentable, cada vez más necesario, plantea retos de gran magnitud para la sobrevivencia de un MIP basado en un enfoque reduccionista. No extraña pues, que varios enfoques se hayan planteado como alternativas al MIP. A continuación se describirá una muestra de algunos de estos enfoques.

**MIP Biológicamente Intensivo.** Frisbie y Smith (1991) propusieron el término “MIP biológicamente intensivo” o “MIP biointensivo”. Según Benbrook et al. (1996), éste es un enfoque de sistemas para el manejo de plagas basado en el entendimiento de la ecología de la plaga, que inicia con un diagnóstico preciso de la naturaleza y causas de los problemas que originan las plagas para proponer tácticas preventivas y métodos biológicos que mantengan sus poblaciones dentro de límites aceptables. Se basa en las variedades resistentes y promueve la salud de las plantas, la rotación de cultivos, la interrupción de la reproducción de la plaga y el manejo de procesos biológicos para diversificar e incrementar las poblaciones de los organismos benéficos. Si estas tácticas no son efectivas, se usan plaguicidas de bajo riesgo (bioplaguicidas) como último recurso y con cuidado para minimizar los riesgos. Una característica central del MIP biointensivo es su dependencia de la información como insumo clave para tomar decisiones de manejo con oportunidad.

**Agroecología y Manejo de Plagas.** Andow (1991) presentó evidencias de la importancia de la biodiversidad para mejorar el manejo de plagas, y con base en ello, Altieri (1994) analizó el concepto de diseñar y construir arquitecturas de vegetación para resguardar poblaciones de enemigos naturales o con efectos disuasivos directos sobre herbívoros plaga. Este enfoque enfatiza en la restauración de los mecanismos naturales de control mediante la adición de una diversidad selecta de plantas, más que forzar el establecimiento del control biológico en situaciones (e. g., monocultivos), donde se carece de los elementos ecológicos esenciales para lograr un desempeño óptimo de los enemigos naturales. El manejo de la vegetación no solo regula las plagas, sino, también conserva la energía, mejora la fertilidad del suelo, minimiza los riesgos de erosión y reduce la dependencia de insumos externos.

**Manejo Ecológico de Plagas.** Recomendado como un enfoque rentable, seguro y durable de control de plagas, el Manejo Ecológico de Plagas (MEP), fue propuesto por un comité establecido por el Consejo Nacional de Investigación de Estados Unidos (NRC, 1996). Se basa primero en el conocimiento biológico de la plaga, y

secundariamente en los métodos de control. El MEP se edifica sobre el entendimiento del sistema manejado, incluyendo los procesos naturales de supresión de plagas. En contraste con las prácticas agrícolas comunes que causan disturbios y desestabilizan los procesos naturales de supresión de plagas, el MEP recomienda mejorar los procesos naturales mediante prácticas complementadas con productos y organismos de control biológico, plantas resistentes y plaguicidas de espectro reducido. El MEP se basa en los enfoques culturales y biológicos del manejo de plagas, pero aprovecha los avances tecnológicos para mejorar el conocimiento base y, si es necesario, usa insumos químicos, biológicos o físicos para lograr los objetivos de rentabilidad, seguridad y durabilidad.

**Enfoque Total de Sistema.** En un llamado catalogado como urgente, Lewis et al. (1997) mencionan la necesidad de un cambio fundamental hacia un enfoque total de sistema en la protección de cultivos para resolver la escalada de los problemas económicos y ambientales como consecuencia del combate de las plagas agrícolas. En su propuesta, señalan que las estrategias para el manejo de plagas han estado dominadas por la búsqueda de productos tipo “bala de plata” para el control de brotes de infestación. Sin embargo, indican que el manejo de las variables indeseadas en el ecosistema es similar al de otros sistemas como podrían ser el cuerpo humano o el orden social. La experiencia en estos campos apoya el hecho de que las intervenciones terapéuticas en cualquier sistema son efectivas solo por periodos cortos, ya que estas externalidades son pronto “neutralizadas” por contraataques del mismo sistema. En tanto que, soluciones de largo plazo solo pueden ser logradas al reestructurar y manejar estos sistemas de tal manera que maximicen el orden de las fuerzas preventivas internas, a través de tácticas terapéuticas que sirvan estrictamente para reforzar estos reguladores naturales, como las defensas inherentes de las plantas, mezclas de cultivos, el suelo y los enemigos naturales, entre otros componentes del sistema. Así, el fundamento central deben ser enfoques que tomen en cuenta las interacciones del ecosistema y busquen soluciones que tengan beneficios netos a nivel de todo el ecosistema. Los plaguicidas y otros enfoques que tratan los síntomas, porque no son sustentables, solo deben emplearse como última recurso de defensa. Bajo este principio, la estrategia de manejo debe iniciar con la pregunta ¿por qué la plaga es una plaga? y tratar de encontrar los puntos débiles del ecosistema y/o de la o las prácticas agrícolas que han permitido que estos organismos se conviertan en plagas.

**Manejo Integrado de la Biodiversidad.** Este es un concepto operacional de la agroecología que reconcilia el MIP y la conservación de la biodiversidad, haciéndolos compatibles uno con el otro (Kiritani, 2000). Mientras las densidades de las especies plaga se mantienen por debajo del nivel de daño económico, las especies que se quieren conservar

deben ser manejadas para mantenerlas arriba del umbral de extinción. Para ser implementado, el MIB requiere que existan suficientes hábitats en el rango de distribución de las especies que se quieren conservar, de tal manera que completen sus ciclos de vida y persistan sus poblaciones.

**Producción Integrada.** Bajo la conducción de la Organización Internacional de Control Biológico (OICB), se creó el concepto de la Agricultura o Producción Integrada (PI) (Boller et al. 2004). El concepto fundamental, en breve, de este enfoque consiste en sistemas agrícolas que producen alimentos y otros productos de alta calidad a través del uso de recursos naturales y mecanismos reguladores para reemplazar los insumos contaminantes y asegurar la sustentabilidad del sistema. La PI enfatiza un enfoque de sistemas holístico que involucra a toda finca como la unidad básica; la función central del agroecosistema; ciclos de nutrientes balanceados; y, el bienestar de todas las especies animales en crianza. Igualmente, son componentes esenciales la conservación y mejoramiento de la fertilidad del suelo, un ambiente diversificado y la observancia de criterios éticos y sociales. Los métodos biológicos, técnicos y químicos son balanceados cuidadosamente tomando en cuenta la protección del ambiente, la rentabilidad y los requerimientos sociales.

## CONCEPTOS E IMPLICACIONES DEL ENFOQUE HOLÍSTICO

**A** pesar que referirse al enfoque holístico no es nuevo en la literatura relacionada con manejo de plagas (e.g. Altieri et al., 1983; Prokopy, 1987; Cate y Hinkle, 1993; Benbrook et al., 1996), el término suele usarse de manera muy general y abstracta. En los siguientes párrafos se darán algunos elementos necesarios para abordar con más propiedad el enfoque holístico y las implicaciones que tiene en el pensamiento científico. De acuerdo con Hart (1975), la terminología holística entró a la ecología con el concepto “totalidad” de Smuts en 1926, de “holocoen” de Friederichs en 1930, de “biosistema” de Thieneman en 1939 y de “ecosistema” de Transley en 1935.

**El holismo.** Las alternativas al MIP antes presentadas muestran con claridad un enfoque de sistemas y un énfasis en los procesos naturales que regulan los ecosistemas; éstos limitan el uso de medidas terapéuticas para el control de plagas, en tanto promueven acciones de manejo que consideran los impactos al sistema como un todo. A esta forma de ver las cosas suele denominarse un enfoque “holístico”, que se deriva de “holismo”, término usado en muchos contextos. La raíz griega de esta palabra, holos, significa todo, entero, total, y se refiere a la idea de que las propiedades de un sistema (biológicas, químicas, sociales, económicas, mentales, lingüísticas, etc.) no pueden ser

determinadas o explicadas solo por la suma de las partes que lo componen. Por el contrario, el sistema como una totalidad es quien determina de manera importante cómo las partes funcionan (Anónimo, 2007 b). El enfoque holístico es considerado un elemento básico en la ecología como punto de partida para el desarrollo de su concepto clave, el ecosistema (Garduño Ochoa y Carvajal, 1985).

En biología, se considera que Jan Christian Smuts (1870-1950) en 1926 introdujo el término holismo (Hart, 1985; Garduño Ochoa y Carvajal, 1985; Savory y Butterfield, 1999). En ecología, el método que estudia los ecosistemas a través de medir las entradas y salidas, que establece las propiedades colectivas y emergentes del todo, y que después investiga sus partes conforme a las necesidades, es denominado “holológico”, palabra también derivada de holos; por el contrario, el método que estudia primero las partes principales, y luego trata de integrar el todo a partir de éstas, se denomina “merológico” (de meros, parte). La primera investigación que aplicó el método holológico fue la de Edward Asahel Birge (1851-1950), quien en 1915 publicó un estudio sobre la energía calorífica de los lagos (Odum, 1986).

**El reduccionismo.** El “reduccionismo” o “atomismo” es visto como la parte opuesta al holismo, pues supone que los sistemas complejos pueden ser explicados al reducirlos a sus partes fundamentales. Según Eugene Pleasants Odum (1913-2002), el enfoque reduccionista ha dominado la ciencia desde Isaac Newton (Odum, 1986). La investigación científica desde los niveles celular y molecular, propios del enfoque reduccionista, ha dado muchos beneficios; sin embargo, Odum consideraba que desde el nivel celular la ciencia aporta muy poco al bienestar y sobrevivencia de la humanidad, si se desconoce tanto de los niveles superiores de organización que no se puede encontrar soluciones para los problemas sociales y ambientales. Cocho (1999) también menciona que al convertirse en un modo de pensar dominante, hubo intentos fallidos de aplicar el reduccionismo al estudio de procesos sociales, pues con la reducción de estos procesos a la interacción mecánica de unos cuantos factores cuyos efectos superpuestos pretendían dar la respuesta global, casi siempre se obtuvieron resultados magros o fundamentalmente errados. Por su parte, Morin (2000) señala que existe una falta de adecuación cada vez más grande, profunda y grave entre los saberes encasillados en disciplinas y las realidades o problemas cada vez más multidisciplinarios y globales. De acuerdo con Edgar Morin, la hiperespecialización impide ver tanto lo global– pues lo fragmenta en disciplinas–, como lo esencial– pues lo dissolve.

**La concepción sistémica.** Desde la perspectiva del análisis de sistemas, que llamaremos aquí “enfoque sistémico”, ha surgido un área de trabajo abocada a aplicar el método científico a problemas relacionados con sistemas complejos (Grant et al., 2001). Pero cabe aclarar, como lo indica García (1986), que existen múltiples formas de “análisis de sistemas”.

La denominación “sistémico” en la biología es ubicada en dos sentidos, uno asociado a ciertos enfoques de pensamiento y el otro relacionado al modelado matemático (Garduño Ochoa y Carvajal, 1985). La Teoría General de Sistemas de Ludwig von Bertalanffy fue una de las primeras en justificar y abordar el estudio de la “totalidad”, señalando ya hace más de 50 años el “enfoque analítico” – en oposición a la concepción “organísmica” – predominante en la física, biología, medicina, psicología, economía y otras ciencias (von Bertalanffy, 1950). El enfoque del “método analítico clásico”, producto de la racionalidad científica y eje del conocimiento occidental, supone la posibilidad de resolver una entidad en partes; además, supone que la interacción de las partes es tan despreciable que basta con aislarlas y luego sumarlas (Ramírez, 1999). A diferencia del enfoque analítico, el “enfoque sistémico” engloba la totalidad de los elementos del sistema estudiado, así como sus interacciones e interdependencias (Rosnay, 1975). Los enfoques basados en la noción de sistemas tratan de superar las limitaciones del “método de la reducción” (Cocho, 1999). De acuerdo con Gutiérrez Sánchez (1999), los sistemas son una trama o estructura básica sobre la cual se construyen teorías en donde los procesos resultan de la integración de elementos integrados en diferentes niveles. Mientras no hace mucho la ciencia se ocupaba de reducir los fenómenos a la interacción entre sus partes elementales, en la actualidad se enfoca en las nociones de totalidad y jerarquía, en problemas de organización y en aquellos que no pueden reducirse a acontecimientos locales, en las relaciones que emergen de la totalidad y que no son manifiestas en el comportamiento de las partes (Ramírez, 1999).

La complejidad. De acuerdo con Cocho (1999 a, b), la concepción sistémica ha generado muchas y diversas escuelas de pensamiento para comprender el mundo donde vivimos, sobre todo, menciona un florecimiento de publicaciones sobre sistemas complejos. García (1994) ofrece una definición de sistema complejo que atañe a los propósitos de este trabajo: son situaciones que “se caracterizan por la confluencia de múltiples procesos cuyas interrelaciones constituyen la estructura de un sistema que funciona como una totalidad organizada”. La “complejidad” de un sistema, dice García (1994), no está dada solamente por la heterogeneidad de sus elementos o subsistemas – que a propósito, los sitúa en el campo de una disciplina – sino también por la interdefinibilidad y mutua dependencia de las funciones que llevan a cabo esos elementos dentro de la totalidad. Es justamente esta propiedad la que impide analizar un sistema complejo mediante la sumatoria de estudios específicos de cada uno de los subsistemas. Entonces, el significado de la palabra “complejo” difiere de “ser complicado” o estar “compuesto de elementos heterogéneos”. La investigación que aborda el estudio de los sistemas complejos, de acuerdo con García (1994), es la “investigación interdisciplinaria”, pero no se excluyen los estudios parciales de algunos de sus elementos o funciones, puesto que no toda investigación es interdisciplinaria. Al respecto, Odum (1986) es persistente al señalar que los

métodos holístico y reduccionista deben ser complementarios y no antagónicos, y deben tener igual importancia simultáneamente, no en forma alternada. Con el estudio de los sistemas complejos han surgido las “nuevas ciencias de la complejidad”, las cuales pretenden establecer un diálogo entre las ciencias naturales y exactas con las ciencias sociales y humanas (Maldonado, 2005). Se pretende dar origen a una teoría general del conocimiento que integre los objetos físicos y al ser humano en su contexto cultural y social (de la Peña, 2001). Cada vez son más numerosos los trabajos que en diversos campos de la ciencia se orientan a edificar un paradigma epistemológico sobre la complejidad como alternativa al paradigma dominante basado en la simplicidad (Munné, 2004). La obra de Edgar Morin, “El Método” – con seis volúmenes – es un tratado completo del estudio de la complejidad, donde advierte la necesidad histórica de encontrar un método que – a diferencia del método científico cartesiano –, detecte y no oculte las uniones, articulaciones, solidaridades, implicaciones, imbricaciones, interdependencias y complejidades de la realidad y de la condición humana (Morin, 2006).

## LAS PLAGAS COMO PARTE DE UN SISTEMA COMPLEJO

**E**n este trabajo partimos de la premisa que el estudio de las plagas y su consecuente manejo requiere de un enfoque holístico, puesto que tales organismos son un elemento o componente de un sistema complejo. Los próximos párrafos pretenden brindar argumentos para justificar esta afirmación.

Consideraciones para definir un sistema. Generalmente el componente “plaga(s)” es ubicado como un subsistema del agroecosistema o sistema agrícola (Hart, 1975). Sin embargo, es importante señalar que ningún sistema está dado en el punto de partida de la investigación, es decir, el sistema no está definido pero es definible (García, 1986). En cada caso, la definición más adecuada surgirá durante el desarrollo de la investigación. Investigar un sistema complejo, nos dice García (1986), significa estudiar un “trozo de la realidad” con todos sus aspectos físicos, biológicos, sociales, económicos y políticos. Partiendo de lo anterior, la definibilidad de un sistema donde las plagas constituyen uno de sus elementos puede ir más allá del entorno del sistema agrícola, si el impacto de las plagas determina – entre otros – el mercado de los productos (daños a la calidad); la salud de las personas (contaminación con plaguicidas); o la cooperación de los productores a los programas gubernamentales (sus percepciones sobre las plagas). Esto significa que el estudio de las plagas no se debe limitar a estudios específicos sobre su biología, comportamiento o control – acciones que definen gran parte del quehacer de los investigadores – sino también, a establecer las relaciones causales entre éstas y otros

componentes del sistema. En la medida que se determinan mutuamente, los componentes de un sistema dejan de ser independientes, y conforman su estructura, nos dice García (1986). Por lo tanto, la pregunta de ¿Por qué las plagas son plagas? plantada por Lewis et al. (1997), invita a caminar en este sentido. Igualmente importante es responder a preguntas como ¿Cuáles son las percepciones de los productores sobre las plagas? ¿Cuál es la prioridad que ellos les asignan? ¿Qué conocimientos tienen sobre su manejo? ¿Qué están haciendo para combatirlas? ¿Qué los limita para realizar un manejo efectivo? Sin embargo, éstas y otras preguntas similares son más propias del ámbito del subsistema “plagas”, aunque ya plantean la búsqueda de interacciones con otros subsistemas. En la realidad los sistemas complejos carecen de límites precisos, tanto el lo físico o geográfico como en la problemática, el marco conceptual o los diferentes fenómenos con sus escalas espaciales y temporales, lo que conlleva según García (1986), a establecer “particiones” más o menos arbitrarias; asimismo, será necesario establecer otros criterios de selección con respecto a las interacciones entre elementos del sistema, puesto que ningún estudio podría abarcarlas a todas ellas. En el caso de los productores de café de Chiapas, se propuso definir su sistema con la pregunta ¿Cuáles son los principales problemas que limitan producir el aromático grano de manera sustentable? (Barrera, 2006). Una “pregunta conductora” de esta naturaleza permite cubrir los tres niveles de procesos identificados por García (1986) para el análisis de la dinámica de los sistemas, a saber: procesos de primer nivel o básicos (e.g. las pérdidas ocasionadas por la broca del café); procesos de segundo nivel o metaprocesos (e.g. el control biológico de la broca); y, los procesos de tercer nivel (e.g. políticas de acceso al mercado del café orgánico). Al abordar esta pregunta por medio del “análisis estructural” (Mójica, 2004), se hizo evidente que para manejar con eficacia el subsistema “plagas y enfermedades” fue necesario estudiar y resolver otros subsistemas como la organización de productores o la capacitación y asesoría técnica.

El manejo efectivo de las plagas depende de la solución de otros problemas. A raíz de la crisis del precio del café más reciente ocurrida entre 2002 y 2004 (e.g. Giesemann, 2002), Barrera et al. (2004) aplicaron una encuesta a productores y otros miembros de la cadena del café para determinar los problemas más importantes del sector en Chiapas y proponer estrategias y acciones que guiaran las políticas públicas para resolverlos. El estudio reveló que los 10 problemas más importantes de la cafecultura chiapaneca, de mayor a menor según los encuestados, fueron los siguientes: Precios bajos; recursos insuficientes; apoyos fuera de tiempo; plagas y enfermedades; asistencia técnica escasa; mercados desfavorables; capacitación escasa; cafetales mal cultivados; desorganización de productores; e industrialización desarticulada. El análisis estructural permitió determinar las relaciones causales entre estos problemas en términos de “motricidad” (fuerza que tiene un problema sobre los demás) y “dependencia” (grado de

subordinación de un problema con respecto a los demás) (Mójica, 2004), agrupándolos de la siguiente manera:

- a) Alta motricidad y baja dependencia (zona de poder). Desorganización de productores, mercados desfavorables, industrialización desarticulada.
- b) Alta motricidad y alta dependencia (zona de conflicto). Escasez de capacitación y asistencia técnica.
- c) Baja motricidad y alta dependencia (zona de salida). Insuficiencia de recursos, mal manejo de los cafetales, plagas y enfermedades del café.
- d) Baja motricidad y baja dependencia (zona de problemas autónomos). Precios bajos, apoyos a destiempo.

El análisis indicó que la solución del problema de plagas y enfermedades del café, ubicada en la “zona de salida”, dependería de la solución de otros problemas del sistema, en tanto que su propia solución no contribuiría de manera sustancial a la solución de los otros problemas. Por su alta motricidad y baja dependencia, los problemas ubicados en la “zona de poder” (desorganización de productores, mercados desfavorables, industrialización desarticulada) serían los más importantes en cuanto a que su solución permitiría avanzar de manera muy importante en la solución de las plagas y enfermedades. Por lo tanto, con base en este análisis, se podría plantear la siguiente estrategia para el manejo exitoso de las plagas y enfermedades del café en el estado de Chiapas, lo cual implica un buen manejo de los cafetales: mejorar los ingresos y bienestar de los productores por medio de mejorar su organización, acceder a mercados favorables para sus productos y articularlos con la industrialización del café, todo ello con el apoyo de asistencia técnica y capacitación. Resultados similares se han obtenido a través de aplicar esta metodología a otros productores café (J. F. Barrera, en preparación). Es pues evidente la necesidad de un enfoque holístico para enfrentar con eficacia a las plagas.

## MANEJO HOLÍSTICO DE PLAGAS

**O** rigen y concepto. El Manejo Holístico de Plagas (MHP) tiene su origen en la convergencia de ideas, conceptos, filosofías y experiencias de diversas personas que se han preocupado por el bienestar de la sociedad y la conservación del ambiente. Al mismo tiempo, surge en contraposición al enfoque reduccionista que impera en el MIP (Barrera, 2006). La concepción del MHP tuvo su inspiración en varias obras, entre ellas la de Allan Savory, un biólogo de la vida silvestre nativo de Zimbabwe, que desarrolló el concepto de “Manejo Holístico” (MH) para resolver el problema de la desertificación. El MH fue definido como “un enfoque para gestionar los recursos naturales que promueve la biodiversidad, mejora la producción y genera fortaleza financiera; mejora la calidad de la vida en tanto conserva el ambiente” (Savory y Butterfield, 1999; HMI, 2007).

El MHP posee atributos que toman en cuenta el entorno social, económico y ambiental de los agricultores, y por ello, a diferencia del MIP, el centro de su atención son los productores no las plagas propiamente dichas (Fig. 1). La premisa del MHP parte del supuesto que al superar los problemas más significativos que dificultan su vida cotidiana, los productores tendrán los recursos y el interés para

prestarle atención a las plagas, capacitándose para entender las causas que las provocan, y con base en ello, diseñar sistemas productivos saludables, o cuando se requiera, adquirir o adoptar la tecnología para un manejo que, respetando el ambiente y cuidando la calidad del producto, logre niveles competitivos de rentabilidad. Los fundamentos y principios del MHP se presentan en los Cuadros 1 y 2.

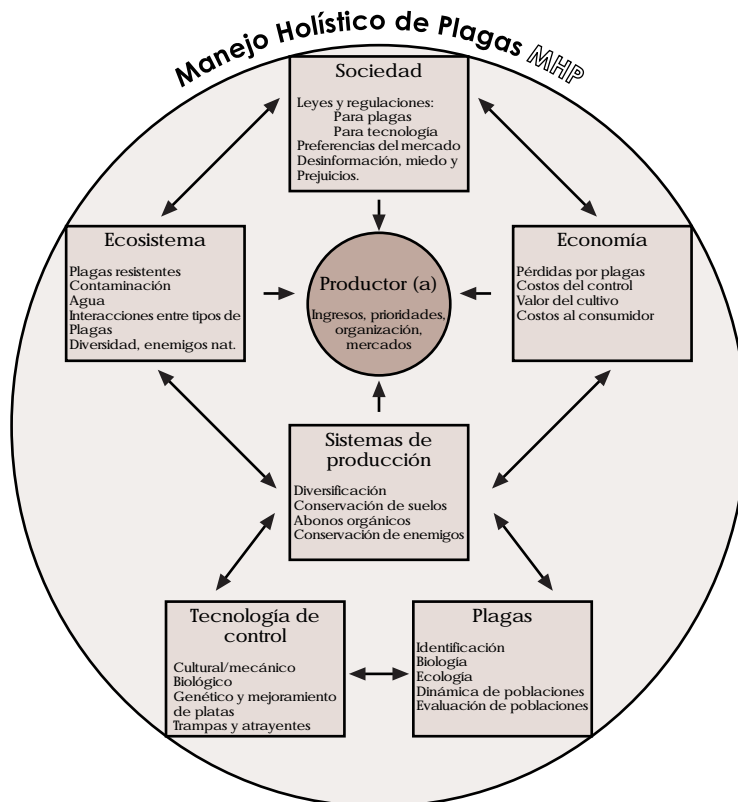


Fig. 1. Diagrama conceptual del Manejo Holístico de Plagas (MHP) que muestra los componentes de un programa MHP y sus relaciones. Tomado de Barrera (2006).

## CUADRO 1 Fundamentos del Manejo Holístico de Plagas (Barrera, 2006)

TEMA	DEFINICION
Concepto	Es un sistema regional participativo de toma de decisiones en manejo de plagas, dirigido al bienestar de la población a través de procesos y productos inocuos y de calidad para el autoconsumo y competitivos en el mercado, generados a partir de sistemas productivos integrales manejados bajo una estrategia que primero atiende las causas que provocan los brotes poblacionales de organismos asociados y después recurre a métodos y tácticas que minimizan los costos econderivados de la acción y manejo de estos organismos.
Objetivo	Contribuir a la sustentabilidad regional mediante la promoción y fortalecimiento de la organización social, productiva y ambiental de las comunidades para el manejo de plagas.
Estrategia	El diseño holístico y participativo de agroecosistemas sustentables a través de diversificación ecológica y productiva para prevenir y superar con rapidez factores limitantes como los brotes poblacionales de plagas.
Meta	El manejo de plagas debe coadyuvar al bienestar de la población a través de procesos y productos inocuos y de calidad para el autoconsumo y posicionados en el mercado local, nacional e internacional.

## CUADRO 2

### Los cinco principios del Manejo Holístico de Plagas (Barrera, 2006)

PRINCIPIO	DEFINICION
Holístico	Para enfrentar con éxito a las plagas se requiere primero mejorar los ingresos y bienestar de los agricultores y sus familias, así como las capacidades que les permitan organizarse para la producción y la comercialización de sus productos.
Participativo	La autogestión de hombres y mujeres y la vinculación desde el productor hasta el consumidor para fortalecer la toma de decisiones y las acciones en manejo de plagas.
Agroecológico	Hacer un uso más eficiente de los recursos internos, y un mínimo uso de insumos externos, para favorecer sinergismos entre procesos y componentes de los agroecosistemas que atiendan las causas para prevenir los brotes de plagas.
Inocuidad	El manejo de plagas debe generar procesos y productos inocuos y de calidad, tanto para el ecosistema como para el autoconsumo y el mercado
Mercado equitativo	El manejo de las plagas debe coadyuvar a favorecer precios remunerativos para los productores e interesantes para consumidores

Método. A diferencia del MIP que se enfoca a evaluar los efectos de la plagas sobre los cultivos, el MHP requiere tener una visión más amplia de la estructura y funcionamiento del sistema bajo consideración. La implementación del MHP requiere definir la problemática (sistema), a través de un diagnóstico; planificar y ejecutar las acciones; y definir el procedimiento para la toma de

decisiones para orientar el sistema en cuestión hacia el objetivo y meta que se hayan definido (Barrera, 2006; Barrera et al., 2007). La implementación la deben hacer los productores con la asesoría y seguimiento técnico de los promotores comunitarios o técnicos, quienes a su vez habrán de interactuar con un grupo de especialistas. Un resumen de la metodología se presenta en el Cuadro 3.

## CUADRO 3

### Resumen de la metodología para implementar el Manejo Holístico de Plagas (Barrera, 2006; Barrera et al., 2007).

CONCEPTO	HERRAMIENTA	PROPOSITO
Equipo	Escuelas de Campo para Agricultores (Jarquín, 2003)	Formar y capacitar al equipo interdisciplinario de trabajo.
Diagnóstico	Lluvia de ideas. Priorización de problemas. Análisis estructural (Mijica, 2004)	Identificar los componentes o elementos principales del sistema Encontrar las interacciones entre los problemas
Planificación	Técnicas de planificación	Definir el objetivo, la estrategia y las acciones
Implementación	Depende de la actividad	Implementar las acciones
Evaluación	Riesgo-vulnerabilidad (Barrera et al., 2007)	Tomar decisiones de manejo

## EN CONCLUSIÓN: PENSAR Y ACTUAR HOLÍSTICAMENTE

**P**osiblemente el reto más importante para que los especialistas (entomólogos, patólogos, malezólogos, etc.) de la sanidad agropecuaria y forestal se atrevan a, o practiquen el MHP, sea cambiar de actitud y enfoque para estudiar o manejar a los sistemas complejos. Y no es para menos, por lo menos desde la década de 1970 y siguiendo las tendencias de la educación en Estados Unidos principalmente, las universidades y centro de investigación en México (y Latinoamérica) han privilegiado la constitución de departamentos y la formación de especialistas, lo que

ha desarrollado y fortalecido el enfoque reduccionista sobre el holístico. La crítica a este sistema no es tanto la formación de especialistas, sino la formación de “especialistas reduccionistas” en lugar de “especialistas holísticos”, imposibilitándolos para comprender, y por lo tanto, contribuir a la solución de la problemática de las comunidades rurales. El pensamiento y la acción holística debe considerar siempre la mejorara del bienestar y las capacidades de los agricultores, pues solamente habiendo resuelto sus problemas más apremiantes, ellos se preocuparán por el manejo de las plagas. El pensamiento y la acción inversa, que pregona el enfoque MIP, difícilmente permitirá el manejo satisfactorio de las plagas por los campesinos al corto, mediano y largo plazos. Si queremos ir más allá del MIP, tenemos que atrevernos a pensar y actuar holísticamente.

# AGRADECIMIENTOS

**M**i agradecimiento a los Productores de Café La Central (PROCACEN) por su amistad y enseñanzas. A Don Joel Herrera quien me ha acompañado sin cansarse en el camino.

A Ramón Jarquín, Jürgen Pohlan, Manuel Parra y Balente Herrera, colegas del Grupo de Investigación de ECOSUR en Zonas Cafetaleras (GIEZCA). Por sus comentarios agradezco a Socorro Héctor Tarango, Julio Bernal, Pablo Liedo, Jaime Gómez y Omar Arguello, entre otros colegas. Mucho del trabajo conceptual sobre MHP se llevó a cabo como parte de los proyectos "Bioecología y manejo de plagas del café en el Soconusco y Sierra de Chiapas (Fundación Produce Chiapas), y "Promoting organic coffee production in Chiapas through pest management, agronomic, and economic research", éste último realizado en colaboración con el Dr. Julio Bernal y financiado por la convocatoria TAMU-CONACYT 2004.

## LITERATURA CITADA

Altieri, M.A. 1994. Biodiversity and pest management in agroecosystems. Hayworth Press, New York. 185 p.

Altieri, M.A.; Nicholls, C.I. 2003. Ecologically based pest management: a key pathway to achieving agroecosystem health, p. 999-1010. En: Rappoport, D. I.; Lasley, W.L.; Rolston,

DE; Nielsen, N. O.; Quales, C.O.; Damania, A.B. (eds.), Managing for healthy ecosystems. Lewis Publishers, Boca Raton.

Altieri, M.A.; Martin, P.B.; Lewis, W.I. 1983. A quest for ecologically based pest management systems. Environmental Management 7: 91-100.

Altieri, M. A.; Rosset, P. M.; Nicholls, C. I. 1997. Biological control and agricultural modernization: Towards resolution of some contradictions. Agriculture and Human Values, 14: 303-310.

Andow, D.A. 1991. Vegetational diversity and arthropod population response. Annu. Rev. Entomol, 35: 561-568.

Andrews, K.L. 1989. Introducción a los conceptos del manejo integrado de plagas, p. 320. En: Andrews K.L.; Quezada (eds.) IR., Manejo integrado de plagas insectíles en la agricultura: estado actual y futuro. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras.

Anónimo. 2007 a. The life and legacy of Rachel Carson. <<http://www.rachelcarson.org/>>

Anónimo. 2007 b. Enciclopedia Wikipedia <<http://en.wikipedia.org/wiki/Holism>>

Bajwa, W. I.; Kogan, M. 2002. Compendium of IPM Definitions (CID) - What is IPM and how is it defined in the Worldwide Literature? IPPC Publication No. 998, Integrated Plant Protection Center (IPPC), Oregon State University, Corvallis, OR 97331, USA.

Barfield, C.S.; O'Neil, R.J. 1984. Is an ecological understanding a prerequisite for pest management? Florida Entomologist, 67: 42-49.

Barrera, J.F. 2006. Manejo holístico de plagas: Hacia un nuevo paradigma de la protección fitosanitaria, p. 63-82. En: J. Pohlan, L. Soto & J. Barrera (eds.), El cafetal del futuro: Realidades y Visiones. Aachen, Shaker Verlag, Alemania.

Barrera, J. F.; Parra Vázquez, M.; Herrera Hernández, O. B.; Jarquín Gálvez, R.; Pohlan, J. 2004. Plan Estatal de Manejo Agroecológico del Café en Chiapas: Guía hacia una caficultura sustentable. Comisión para el Desarrollo y Fomento del Café de Chiapas y El Colegio de la Frontera Sur. Tapachula, Chiapas, México. 164 p.

Barrera, J.F.; Herrera, J.; Gómez, I. 2007. Riesgo-vulnerabilidad hacia la broca del café bajo un enfoque de manejo holístico, p. 131-141. En: Barrera, J.F.; García, A.; Domínguez, V.; Luna, C. (eds.), La Broca del Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques. Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. México.

Boller, E.F.; Avilla, J.; Joerg, E.; Malavolta, C.; Wijnands, F.G.; Esbjerg, P. (eds.). 2004. Integrated Production. Principles and Technical Guidelines. 3rd Edition. IOBC WPRS Bulletin, 27 (2): 1-49

Bottrell, D.R. 1979. Integrated pest management. Council of Environmental Quality. U.S. Government Printing Office. No. 041-011-00049-1. Washington, D.C. 120 p.

Benbrook, C.M.; Groth III, E.; Halloran, J.M.; Hansen, M.K.; Marquardt, S. 1996. Pest management at the crossroads. Consumers Union of United States, Inc., Yonkers, NY. 272 pag.

Cate, J.R.; Hinkle, M.K. 1993. Integrated pest management: the path of a paradigm. The National Audubon Society. Special Report. December 31, 1993. 43 p.

Cocho, G. 1999 a. Presentación, p. 1-5. En: S. Ramírez (Coord.), Perspectivas en las teorías de sistemas. Siglo XXI Editores, S.A. de C.V. México.

Cocho, G. 1999 b. Sobre la contribución de Prologine, Haken, Atlan y el Instituto de Santa Fe al estudio de la dinámica de los sistemas complejos, p. 45-50. En: S. Ramírez (Coord.), Perspectivas en las teorías de sistemas. Siglo XXI Editores, S.A. de C.V. México.

de la Peña, I.A. 2001. La complejidad de la complejidad. Cinta de Moebio, No. 10. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile. de Rosnay, I. 1975. Le macroscopie, vers une vision globale. Ed. Seuil. Francia. 314 p.

Ehler, L.E.; Bottrell, D.G. 2000. The illusion of Integrated Pest Management. Issues in Science and Technology, Online (<http://www.issues.org/16.3/index.html>).

Frisbie R.E.; Smith Jr., J.W. 1991. Biologically intensive integrated pest management: the future, p. 151-164. En: Memm, J.I.; Steinhauer, A.L. (eds.), Progress and perspectives for the 21st Century, Entomol. Soc. Am., Cent. Symp. Lanham, MD. Entomol. Soc. Am.

García, R. 1986. Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos, p. 45-71. En: E. Leff (Coord.), Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. Siglo XXI Editores, S.A. de C.V. México.

García, R. 1994. Interdisciplinaria y sistemas complejos, p. 85-124. En: Leff, E.; García, R.; Gutman, P.; Toledo, V.M.; Vessuri, H.M.C.; Fernández, R.; Brañes, R. (eds.) Ciencias Sociales y Formación Ambiental Gedisa Editorial. México. Garduño Ochoa, R.; Carbajal, R. 1985. Hacia un enfoque de sistemas biológicos. Vol. 1. R.

Garduño Ochoa (Coord.), Biología y pensamiento de sistemas: una aproximación bibliográfica. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México. 121 pag.

Geier, P.W. 1966. Management of insect pests. Annu. Rev. Entomol. 11:471-490. Giesemann, R. 2002. Situación de la caficultura mexicana y sus expectativas en el corto y mediano plazos, p. 3-14. En: Pohlan, J. (ed.), México y la caficultura chiapaneca- reflexiones y alternativas para los caficultores. Shaker Verlag, Alemania.

Grant, W. E.; Marin, S.L.; Pedersen, E.K. 2001. Ecología y manejo de recursos naturales: Análisis de sistemas y simulación. Editorial Agroamérica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 340 p.

Hart, R.D. 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 159 p.

[HMI] Holistic Management International. 2007. <[http://www.holisticmanagement.org/new\\_site\\_05/What/WV2\\_savory.htm](http://www.holisticmanagement.org/new_site_05/What/WV2_savory.htm)> 11 de junio de 2007.

Jarquín, R. 2003. Las ECEAs: base para la implementación de proyectos de desarrollo autogestionarios en zonas cafetaleras. LEISA Revista de Agroecología 19: 33-36.

Kiritani, K. 2000. Integrated biodiversity management in paddy fields: shift of paradigm from IPM toward IBM. Integrated Pest Management Reviews, 5: 175-183.

Kogan, M. 1998. Integrated pest management: Historical perspectives and contemporary developments. Annu. Rev. Entomol., 43: 243-270.

Lewis, W. I., van Lenteren, J. C.; Phatak, S. C.; Tumlinson III, J.H. 1997. A total system approach to sustainable pest management. Proc. Natl. Acad. Sci USA 94: 1224312248.

Maldonado, C.E. 2005. ¿En qué sentido puede hablarse de diálogo de las ciencias? Acerca de las nuevas ciencias de la complejidad. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 29: 417-428.

Metcalfe, R.L. 1989. Insect resistance to insecticides. Pestic. Sci. 26: 333-358. Mojica, E.I. 2004. El modelo prospectivo llevado a la práctica. Primera versión. Convenio Andrés Bello (CAB), Serie: Documentos de Ciencia, Tecnología e Innovación de los países del CAB. Bogotá, D.C., Colombia. 178 p.

Morin, E. 2000. La mente bien ordenada: Pensar la reforma, reformar el pensamiento. Ed. Six Barral S.A. Barcelona. 185 p.

Morin, E. 2006. El Método I. La naturaleza de la naturaleza. 7a. Edición. Ediciones Cátedra, Madrid. 448 p.

Morse, S.; Buhler, W. 1997. Integrated pest management: Ideals and realities in developing countries. Lynne Rienner Publishers, London, 171 p.

Munné, F. 2004. El retorno de la complejidad y la nueva imagen del ser humano: hacia una psicología compleja. Revista Interamericana de Psicología, 38: 23-31.

Norris, R.F.; Caswell-Chen, E.P.; Kogan, M. 2003. Concepts in Integrated Pest Management. Prentice Hall, N.J. 586 p.

(NRC) National Research Council. 1996. Ecologically based pest management: New solutions for a new century. National Academy Press, Washington, D.C. 144 p.

Odum, E.P. 1986. Fundamentos de ecología. Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V. México. 422 p.

Oerke, E.-C. 2005. Crop losses to pests. Journal of Agricultural Science, 1-13.

Pimentel, D.; McLaughlin, L.; Zepp, A.; Lakitan, B.; Kraus, T.; Kleinman, P.; Vincini, F.; Roach, W.J.; Graap, E.; Keeton, W.S.; Selig, G. 1991. Environmental and economic effects of reducing pesticide use. BioScience, 41: 402-409.

Prokopy, R.J. 1987. Holistic Pest Management: Ecological Theory and Integrated Pest Management Practice. Book reviews. Science 238: 410-411.

Ramírez, S. 1999. Teoría general de sistemas de Ludwig von Bertalanffy, p. 11-24. En: S. Ramírez (Coord.), Perspectivas en las teorías de sistemas. Siglo XXI Editores, S.A. de C.V. México.

Savory, A. & J. Butterfield. 1999. Holistic management, a new framework for decision making. 2nd ed. Island Press. U.S.A. 616 p.

Smith, R.F.; Reynolds, H.T. 1966. Principles, definitions and scope of integrated pest control. En: Proc. FAO Symp. Integrated Pest Control. Roma, Italia. FAO-UN, p. 11-17.

Stern, V.M.; Smith, R.F.; van den Bosch, R.; Hagen, K.S. 1959. The integrated control concept. Hilgardia, 29: 81-101.

Sweetmore, A.; Rothschild G.; Eden-Green, S. (eds.). 2001. Perspectives on pests: Achievements of research under the UK Department for International Development's Crop Protection Programme, 1996-2000. National Resource International Limited, UK. 125 p.

von Bertalanffy, L. 1950. An outline of General System Theory. The British Journal of the Philosophy of Science. 1: 134-165.

# PROMECAFE / IHCAFE

## XXII

### Simposio Latinoamericano de Caficultura

Compitiendo con sostenibilidad:  
“Café de origen y calidad en el siglo XXI”

San Pedro Sula, Honduras  
20-21 agosto 2009

