

En: Pohlan, J.; Soto, L.; Barrera, J. (Editores): El cafetal del futuro: Realidades y Visiones. Aachen, Shaker Verlag, 2006, 61-81.

Manejo holístico de plagas: Hacia un nuevo paradigma de la protección fitosanitaria

Juan F. Barrera Gaytán



7. Manejo holístico de plagas: Hacia un nuevo paradigma de la protección fitosanitaria

Juan F. Barrera

Introducción

Las plagas¹ se encuentran entre los factores limitantes más importantes de la productividad de sistemas agroforestales y pecuarios. Juntos, estos organismos son responsables del 37 hasta el 50% de las pérdidas reportadas en la agricultura mundial (Sweetmore *et al.*, 2001 Pimentel *et al.*, 1991). Con el propósito de eliminar o contrarrestar las pérdidas, en los últimos 50 años se han desarrollado diversas tecnologías y se han implementado infinidad de programas de control en el mundo. Entre las estrategias de control destaca el Manejo Integrado de Plagas (MIP), cuya aplicación ha logrado reducir las poblaciones y daños ocasionados por las plagas al menor costo económico, social y ambiental. No obstante, el grado de adopción del MIP por los agricultores ha sido muy bajo y los daños a las cosechas no han disminuido a una escala global, a pesar de las innovaciones tecnológicas y de los recursos invertidos.

El propósito de este capítulo es reflexionar sobre la naturaleza del MIP y con base en ello, proponer una estrategia alternativa para el manejo de plagas, ya que como se verá más adelante, el MIP que se practica en Estados Unidos (EUA), es imposible aplicar con éxito en los países en desarrollo. Con base en este análisis, estaremos proponiendo una estrategia alternativa para el manejo de las plagas cuyo concepto, principios y filosofía se sustentan en un enfoque holístico, de allí que le hayamos designado como “Manejo Holístico de Plagas” (MHP). A continuación se expondrán los fundamentos de este nuevo paradigma de la sanidad agropecuaria y forestal aplicado a zonas cafetaleras, pero antes, se analizará la naturaleza del MIP para demostrar que este paradigma desde su concepción fue inadecuado para nuestra realidad.

Relación del MIP con los plaguicidas

El uso de agroquímicos trajo grandes beneficios para la humanidad como la reducción, e incluso, la desaparición en regiones enteras de varias enfermedades al eliminar los artrópodos vectores, y llevó la producción de alimentos a niveles jamás vistos al permitir que las variedades mejoradas expresaran su máximo potencial genético

¹ En este capítulo nos referiremos como plaga a cualquier organismo que interfiere con las actividades y propósitos de los humanos.

En: Pohlen, J.; Soto, L.; Barrera, J. (Editores): El cafetal del futuro: Realidades y Visiones. Aachen, Shaker Verlag, 2006, 61-81.

(Andrews, 1989). Paradójicamente, el uso unilateral, indiscriminado y extenso de estos productos propició la incosteabilidad de los cultivos así manejados (principalmente algodón, cítricos y arroz) al incrementar los costos de producción, y como nunca, despertó la preocupación de la sociedad por los daños a la salud, el impacto en la biodiversidad y la contaminación del ambiente.

Por ejemplo, uno de los efectos más notables de las aplicaciones repetidas del mismo producto insecticida es la selección de individuos resistentes de la plaga, dando como resultado que los agricultores tengan que aplicar más y más insecticidas para lograr el mismo efecto. 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, lo que propicia 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, ha metido a sistemas enteros en una vorágine o círculo vicioso que finalmente ha derivado en su colapso económico, social y ambiental.

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 de 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 en la "línea final de defensa" y usándolos solo después que monitoreos de campo justificaran su uso.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede argüir, que el uso de plaguicidas dio nacimiento a la filosofía del MIP. Bajo este principio, señalan Morse y Buhler (1997), el MIP es una filosofía "reactiva", no "proactiva", que tal vez no se hubiera convertido en lo que es actualmente sin los problemas asociados con los plaguicidas.

Origen y evolución

Poco después de la Segunda Guerra Mundial, cuando los insecticidas de síntesis estuvieron disponibles, entomólogos de California y Arkansas (EUA) trabajando con plagas del cultivo del algodón desarrollaron el concepto de "Control Supervisado de Insectos" (CSI) (Ehler y Bottrell, 2000); en éste, entomólogos calificados "supervisaban" el control y las aplicaciones de insecticidas se basaban en monitoreos periódicos de las plagas y sus enemigos naturales, en lugar de las aplicaciones calendarizadas que se tenían por costumbre. El Control Supervisado de Insectos contribuyó de manera importante para que entomólogos de

California desarrollaran la base conceptual del "Control Integrado" en la década de 1950.

El Control Integrado de Plagas (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 así: Manejo Integrado de Plagas es 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 ayuda 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-costos que toma en cuenta los intereses de y los impactos sobre productores, sociedad y el ambiente (Fig. 1).

Uno de los primeros que trataron de establecer explícitamente el concepto del MIP fue Bottrell (1979), quien subrayó la importancia de los siguientes principios:

- i) Las especies potencialmente dañinas continúan existiendo a niveles tolerables de abundancia.
- ii) El ecosistema es la unidad de manejo.
- iii) Se maximiza el uso de enemigos naturales.
- iv) Cualquier método de control puede producir efectos inesperados e indeseables.
- v) Es esencial un enfoque interdisciplinario.

Sin embargo, en la práctica del MIP no siempre ha sido consistente con la teoría (NRC, 1996). Según Barfield y O'Neil (1984) un análisis de varios programas MIP en Estados Unidos reveló que éstos tenían las siguientes características:

En: Pohlen, J.; Soto, L.; Barrera, J. (Editores): El cafetal del futuro: Realidades y Visiones. Aachen, Shaker Verlag, 2006, 61-81.

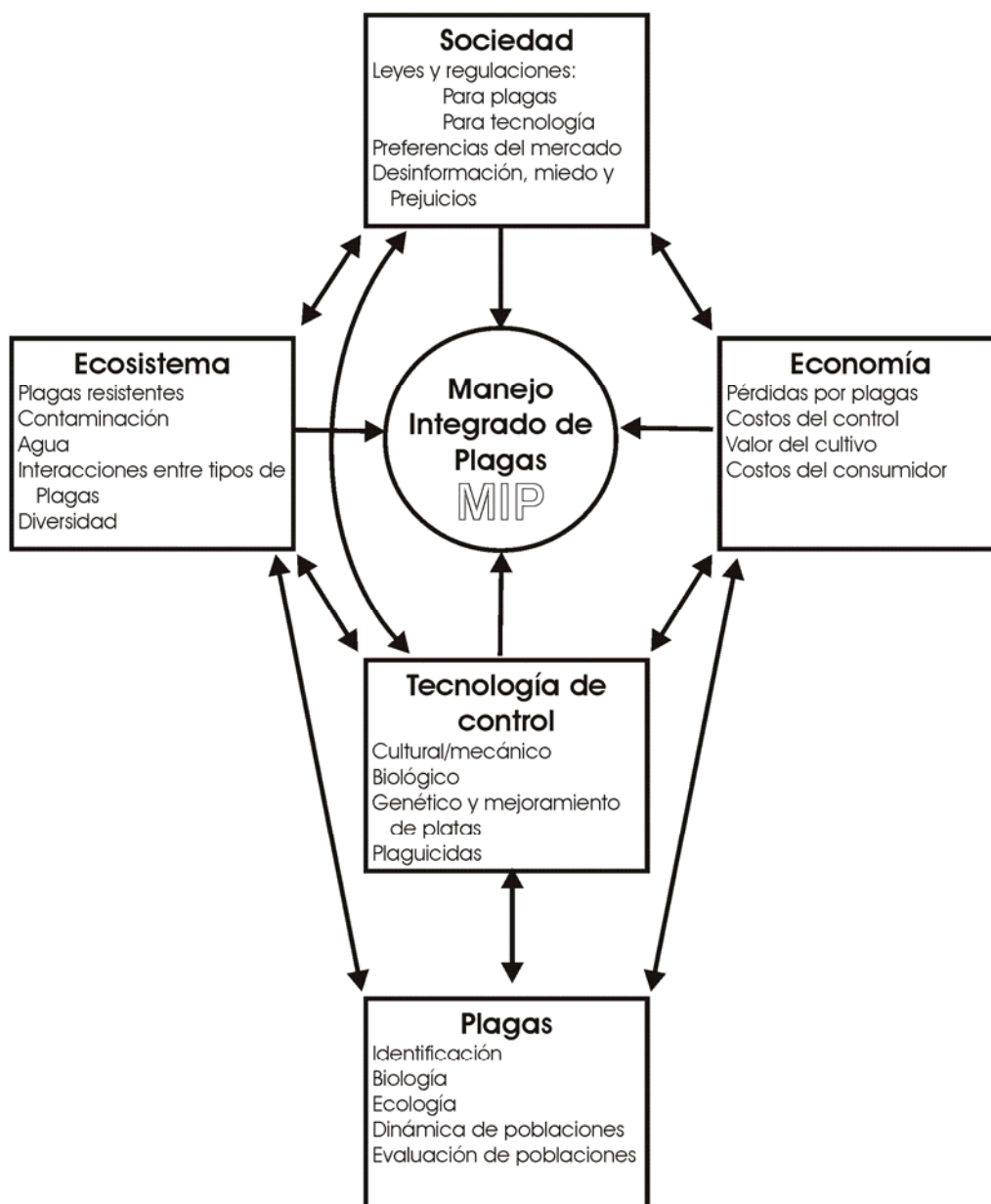


Fig. 1. Diagrama conceptual del Manejo Integrado de Plagas (MIP) que muestra los componentes de un programa MIP y sus relaciones (tomado de Norris *et al.*, 2003).

- i) Había una tendencia a considerar el campo de cultivo como el límite del sistema, más que el ecosistema en su conjunto.
- ii) Se tenía poco entendimiento (si es que había) de la mortalidad ejercida por los enemigos naturales.

- iii) Se trataba a las plagas por grupo (insectos, malezas, patógenos, nematodos), sin verlas de manera integrada.
- iv) Los umbrales de acción eran considerados estáticos, no como función de los cambios ocurridos en el sistema manejado.
- v) El monitoreo de la población de las plagas era frecuentemente impreciso o estaba ausente.

Criticismos

Según Ehler y Bottrell (2000), mucho de lo que se conoce como MIP moderno no ha sido otra cosa que la reinvencción del CSI de hace 50 años. En aquel entonces, como ahora, personal técnico monitorea los cultivos y determina el momento más oportuno 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. El enfoque reduccionista del MIP moderno es una de las principales críticas.

Substitución de insumos. En muchos proyectos MIP el énfasis se ha puesto en sustituir a los agroquímicos convencionales por productos biológicos como *Bacillus thuringiensis*, un plaguicida microbial o liberaciones masivas de parasitoides, incluso, el mismo principio se aplica a los cultivos transgénicos y a una serie de “productos verdes o suaves” que en tiempos recientes han invadido el mercado. Este tipo de tecnologías forman parte del enfoque técnico conocido como “substitución de insumos”, que a final de cuentas, favorece a los monocultivos no obstante que éstos son causa importante de los problemas de plagas (Altieri y Nicholls, 2003; Altieri *et al.*, 1997).

Ley del mínimo. El dogma conocido en agronomía como la “ley del mínimo” dice que en un momento dado existe un factor único que limita la producción y que dicho factor puede ser superado con un insumo externo apropiado. Según este dogma, una deficiencia de nitrógeno (factor limitante) podrá ser corregida aplicando urea (insumo externo), producto que incrementará la producción hasta que otro factor, por ejemplo un insecto plaga, se convierta 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 (Altieri y Nicholls, 2003).

La paradoja del umbral económico. Una de las críticas está dirigida al umbral económico (UE), considerado el concepto central del MIP. Stern et al. (1959) dieron origen a una de las primeras y más famosas definiciones de UE: “es 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). Estos autores definieron el NDE como “la densidad más baja de población que causará daño económico”, y el daño económico fue definido 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 muestreada regularmente, y si alcanza el UE, entonces el plaguicida debe ser aplicado para prevenir pérdidas. Obviamente, 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, 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 el caso de plagas específicas, y tiende a ignorar los impactos ambientales y sociales asociados al uso de estos productos.

Algunos enfoques alternativos al MIP

El camino hacia el desarrollo sustentable, cada vez más en boga, plantea retos de gran magnitud para la sobrevivencia de un MIP basado en un enfoque reduccionista; varios enfoques se han planteado como alternativas al MIP.

MIP Biológicamente Intensivo. Frisbie y Smith (1991) propusieron el término “MIP biológicamente intensivo” o “MIP biointensivo”; de acuerdo con 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 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 Concejo 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.

Manejo Integrado de la Biodiversidad. Este es un concepto operacional de la agroecología que reconcilia el MIP y la conservación, 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 modo 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 corto de este enfoque dice que es un sistema agrícola que produce 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 en 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.

La necesidad del enfoque holístico

El término “holismo” es 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 un todo es quien determina de manera importante cómo las partes funcionan². El “reduccionismo” es visto como la parte opuesta al holismo, pues supone que los sistemas complejos pueden ser explicados al reducir sus partes fundamentales.

² Enciclopedia Wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Holism>.

El enfoque holístico no es nuevo en manejo de plagas, pues reiteradamente es mencionado en la literatura relacionada con el MIP, en particular, en las definiciones más modernas y los enfoques alternativos (e.g. Benbrook et al., 1996). Sin embargo, los límites “del todo” (sistema), los objetivos perseguidos y los procedimientos usados suelen variar con los diferentes enfoques. De cualquier manera, la necesidad de un enfoque holístico para el manejo de plagas ha sido reconocida.

Problemas prioritarios. En el caso de los países en vías de desarrollo como México, donde la agricultura de subsistencia y las agricultoras y agricultores campesinos son el común denominador, es imposible mantener a las plagas bajo límites tolerables sin tomar en cuenta su entorno socioeconómico y ambiental. Por lo general, antes de enfrentar los problemas de plagas que los aquejan, ellos deben resolver día a día sus necesidades más básicas de supervivencia.

De acuerdo con lo anterior, las acciones puntuales de control de plagas no tendrán oportunidad de ser exitosas al mediano o largo plazos, a pesar de la subvención gubernamental. Enfrentar los problemas de los agricultores (entre éstos las plagas), requiere replantear la estrategia y las acciones. En primer lugar será necesario atacar primero los problemas definidos por ellos como prioritarios, tales como mejorar los ingresos para que las familias satisfagan las necesidades de alimentación, vivienda, salud, educación, etc., y las capacidades autogestivas y técnicas de los agricultores para que se organicen mejor, aprovechen con oportunidad las innovaciones tecnológicas y los mercados más favorables para sus productos, entre otros. Para lograrlo, es importante realizar diagnósticos participativos que identifiquen sus problemas y darles peso específico para establecer prioridades. Para un trabajo como éste es imprescindible un enfoque holístico, pues la complejidad de la problemática es tal que cualquier enfoque reduccionista invariablemente fracasará.

Experiencias con caficultores de Chiapas. Con la finalidad de ilustrar la importancia del enfoque holístico para enfrentar los problemas de las regiones rurales de los países en desarrollo, entre ellos los problemas que los agricultores tienen con las plagas, a continuación se expone una experiencia que hemos tenido con caficultores de Chiapas y la plaga conocida como broca del café (*Hypothenemus hampei*).

La broca y la crisis del precio. La gran mayoría de los productores de café en el mundo padecen del acoso de la broca del café, un pequeño pero destructivo insecto africano que merma los ingresos al perjudicar los granos de café donde vive la mayor parte de su ciclo vital. En

México, la broca fue reportada desde 1978 en Chiapas, a cuyo estado llegó procedente de Guatemala. Además de Chiapas, esta plaga ha invadido otros estados de la república como Oaxaca, Veracruz, Guerrero y Puebla, que en conjunto aportan más del 90% de la producción del grano. Varios métodos de control de la broca han sido desarrollados, desde la recolección sanitaria de granos infestados hasta el control con insecticidas químicos, el uso de parasitoides y entomopatógenos como agentes de control biológico y el trampeo masivo, principalmente (Barrera, 2005). No obstante las tecnologías desarrolladas para el manejo de la plaga, el grado de adopción por los cafecultores ha sido muy bajo (Jiménez *et al.*, 2000) y su aplicación ineficiente (Segura *et al.*, 2004).

Las recurrentes crisis del precio internacional en los últimos 15 años por la sobreproducción, han perjudicado seriamente a los productores, sumiendo a unos en la pobreza y a otros en la desgracia económica, mientras que el cultivo ha dejado de tener la rentabilidad de épocas pasadas. Los productores que no han perdido sus propiedades o las han abandonado, apenas las cultivan para sacar los costos de producción, en tanto que los más organizados, que también son los menos, se han acogido principalmente al movimiento de la agricultura orgánica y al comercio justo, nichos de mercado que les han permitido supervivir, no sin gran esfuerzo.

No sorprende que la falta de manejo de la broca, más las desarticuladas acciones gubernamentales y la crisis del precio internacional del grano, hayan dado lugar a que esta plaga se dispersase por gran parte de los cafetales del territorio nacional, causando cuantiosas pérdidas.

Identificación y priorización de la problemática. A raíz de la crisis del precio del café más reciente (2000-2004) (e.g., Giesemann, 2002), realizamos un estudio para determinar los problemas más importantes del sector en Chiapas y proponer estrategias y acciones que guiaran las políticas públicas para resolverlos (Barrera *et al.*, 2004).

Para ello, realizamos actividades con el apoyo de productores de varias regiones del Estado, que tuvieron la finalidad de hacer un diagnóstico de la problemática. Se revisó la situación internacional y nacional del café, se realizaron talleres participativos, se organizaron reuniones de discusión y aplicamos una encuesta a más de 300 personas relacionadas con el cultivo y comercialización del café, cuyos resultados indicaron que los 10 problemas más importantes eran los siguientes:

- Precios bajos

En: Pohlan, J.; Soto, L.; Barrera, J. (Editores): El cafetal del futuro: Realidades y Visiones. Aachen, Shaker Verlag, 2006, 61-81.

- Recursos insuficientes
- Apoyos fuera de tiempo
- Plagas y enfermedades
- Asistencia técnica escasa
- Mercados desfavorables
- Capacitación escasa
- Cafetales mal cultivados
- Desorganización de productores
- Industrialización desarticulada

El análisis de estos problemas mediante la técnica conocida como “análisis estructural” (Mojica, 2004), permitió determinar la magnitud de la influencia de unos problemas sobre otros 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). El análisis distribuye a los problemas en cuatro zonas, como se puede apreciar en la figura 2, a partir de las cuales se detectan los problemas clave y se define la estrategia para atender las disfunciones del sistema. Los problemas quedaron distribuidos de la siguiente manera:

Zona de poder. Por su alto grado de independencia y gran influencia sobre todos los problemas, en esta zona se ubican los problemas más importantes, pues cualquier modificación que ocurra en ellos repercutirá en todo el sistema. Aquí se ubicaron la desorganización de productores, los mercados desfavorables y la industrialización desarticulada.

Zona de conflicto. En esta zona se ubican los problemas que entran en conflicto, ya que al mismo tiempo de ser muy influyentes sobre los demás (fuerte motricidad), también son altamente vulnerables (dependientes) a ellos. La capacitación y asistencia técnica escasa se ubicaron en esta zona.

Zona de salida. En esta zona se sitúan los problemas que son más dependientes que influyentes, por lo tanto, son resultado o efecto de los movimientos que se dan en las zonas anteriores. Formaron parte de esta zona los recursos insuficientes, los cafetales mal cultivados y las plagas y enfermedades del café.

Zona de problemas autónomos. Aquí se ubican los problemas de muy débil motricidad y muy poca dependencia; son problemas que no forman parte del sistema integrado por las tres zonas anteriores. Éste fue el caso de los precios bajos y los apoyos fuera de tiempo.

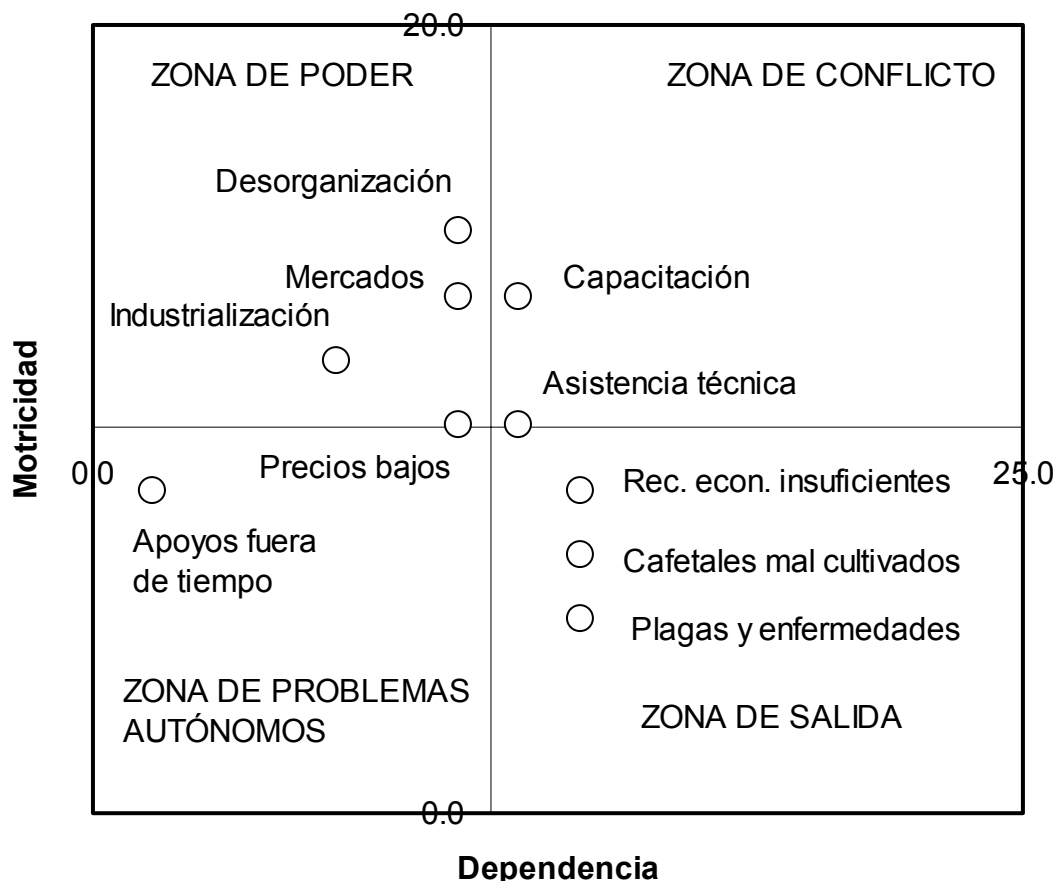


Fig. 2. Análisis estructural de los principales problemas identificados por cafecultores y agentes relacionados a la producción y comercialización del café en Chiapas durante la última crisis del precio internacional del café 2000-2004 (tomado de Barrera *et al.*, 2004).

Tomando en cuenta el resultado de este análisis, pudimos apreciar con mucha claridad que para que los productores manejen exitosamente las plagas y enfermedades es necesario que dispongan de mejores ingresos y bienestar, lo cual se puede lograr si que están organizados, si tienen mercados para sus productos, si están articulados con la industrialización del café, si reciben asistencia técnica y si se mantienen actualizados a través de la capacitación.

Manejo Holístico de Plagas (MHP)

Es indudable que para manejar a las plagas con éxito al corto, mediano y largo plazos, es indispensable tener un enfoque holístico. Sin tal enfoque, será prácticamente imposible que la gran mayoría de los agricultores de los países en desarrollo puedan convivir en armonía con, o tolerar a las plagas. El Manejo Holístico de Plagas (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. 3). Superando los problemas más significativos que dificultan su existencia, los productores tendrán los recursos y el interés para voltear a ver 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 (Fig. 4).

A continuación se presentará el concepto, objetivo, principios, estrategia y meta del MHP.

Concepto. El MHP es un sistema regional participativo de 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 económicos, ambientales y sociales derivados de la acción y manejo de estos organismos (Fig. 5).

Objetivo. El MHP tiene como 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.

Principios

Principio 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.

En: Pohlen, J.; Soto, L.; Barrera, J. (Editores): El cafetal del futuro: Realidades y Visiones. Aachen, Shaker Verlag, 2006, 61-81.

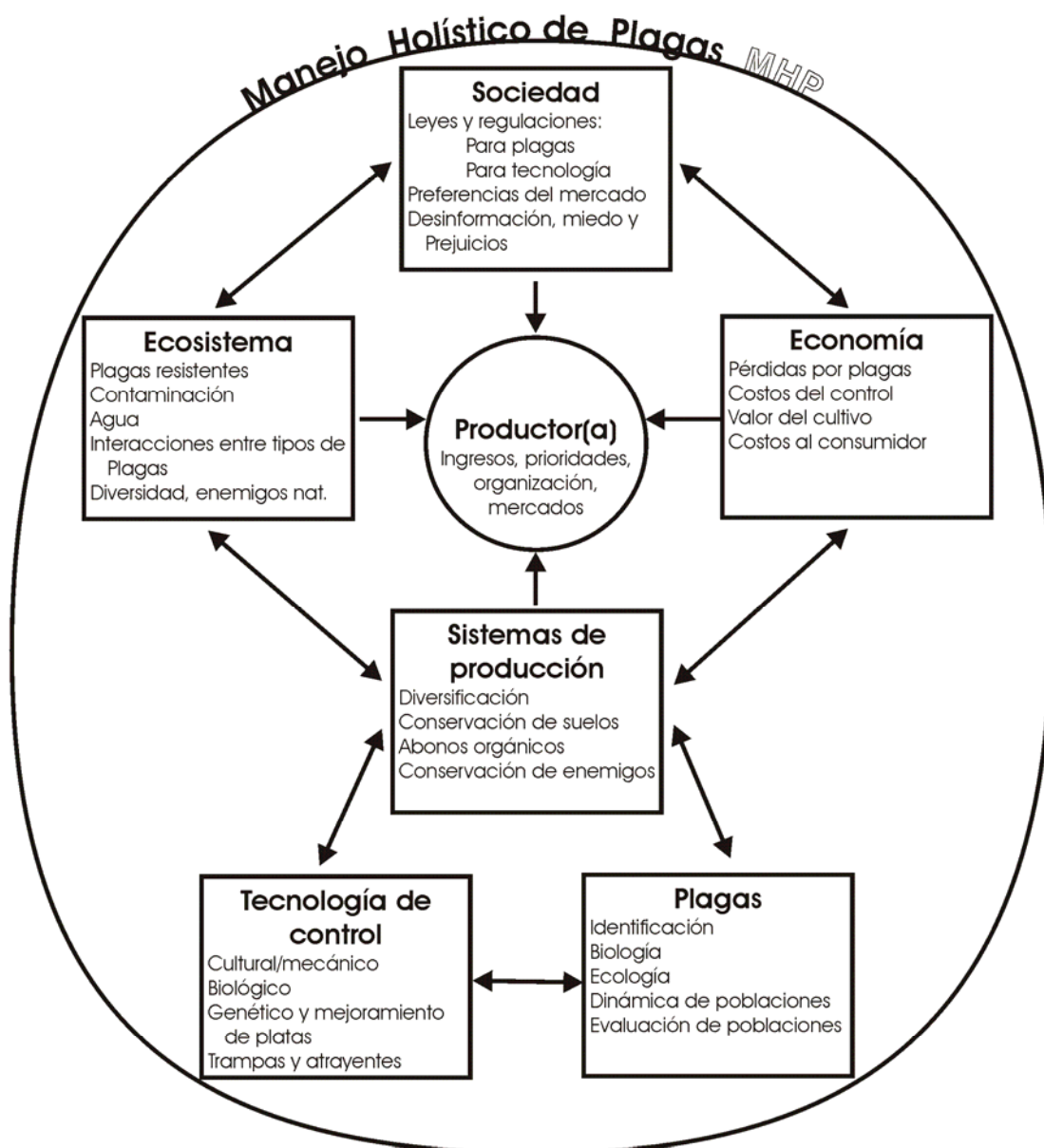


Fig. 3. Diagrama conceptual del Manejo Holístico de Plagas (MHP) que muestra los componentes de un programa MHP y sus relaciones.

Principio 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.

Principio agroecológico. Hacer un uso más eficiente de los recursos internos, y un mínimo uso de insumos externos, para favorecer

En: Pohlen, J.; Soto, L.; Barrera, J. (Editores): El cafetal del futuro: Realidades y Visiones. Aachen, Shaker Verlag, 2006, 61-81.

sinergismos entre procesos y componentes de los agroecosistemas que atiendan las causas para prevenir los brotes de plagas.

Principio de 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.

Principio de mercado equitativo. El manejo de las plagas debe coadyuvar a favorecer precios remunerativos para los productores e interesantes para consumidores.

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.

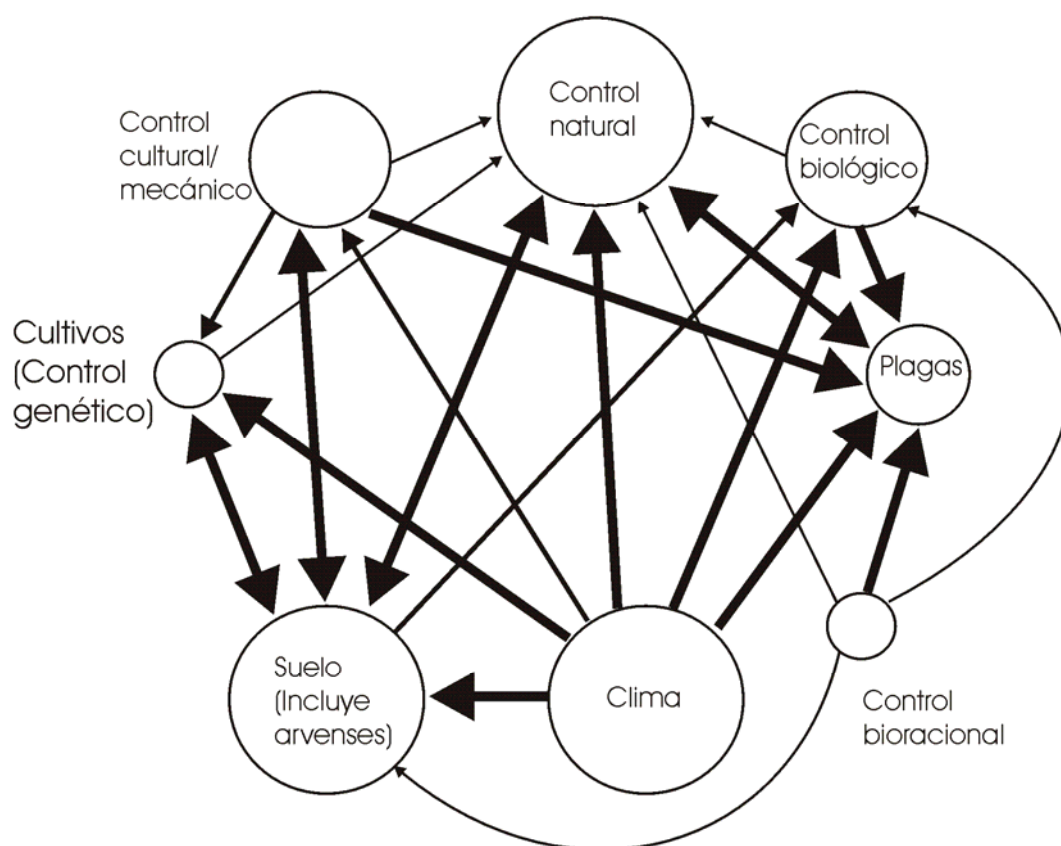


Fig. 4. Tecnología de control bajo el enfoque del manejo holístico de plagas. El tamaño de los círculos indica la contribución relativa de un factor o táctica en el sistema, y el grosor de las flechas la influencia o impacto de un factor o táctica.

En: Pohlman, J.; Soto, L.; Barrera, J. (Editores): El cafetal del futuro: Realidades y Visiones. Aachen, Shaker Verlag, 2006, 61-81.

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.

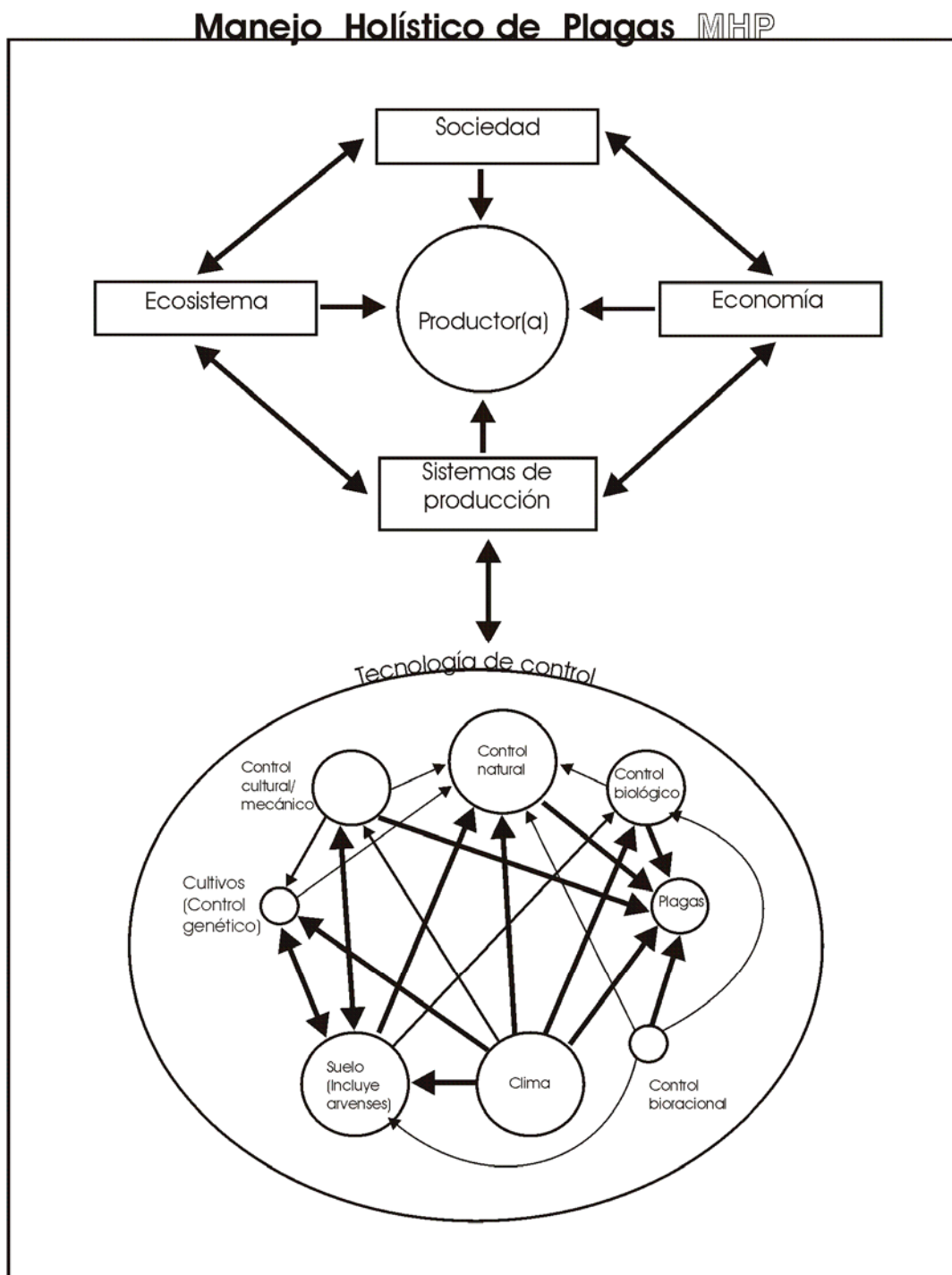


Fig. 5. Diagrama que muestra el paradigma del manejo holístico de plagas.

El reto de los especialistas: pensar y actuar holísticamente

Posiblemente 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. Los retos ambientales, económicos y sociales para la formación de especialistas holísticos de la sanidad son los siguientes:

Retos ambientales. Tener las bases agroecológicas para entender los procesos y las interacciones entre los elementos del agroecosistema, a fin de poder diseñar sistemas productivos biodiversos y multifuncionales.

Retos económicos. Tener las bases para la administración eficiente de la finca, enfatizando en la calidad de procesos y productos dirigidos a satisfacer los gustos de consumidores con miras a mercados diferenciados.

Retos sociales. Informarse sobre los conocimientos y habilidades de los productores, a fin de coadyuvar a la organización social y fortalecer la autogestión con impacto en políticas públicas.

Desafío

El enfoque MIP debe ser sustituido por el enfoque MHP si se desea que los productores campesinos se involucren en el manejo de las plagas. Como punto de partida, es necesario un cambio de actitud, en el cual los especialistas involucrados en la sanidad agropecuaria y forestal piensen y actúen holísticamente. Tal pensamiento y acción 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.

Hoy nace el MHP, nuevo paradigma de la sanidad agropecuaria y forestal; mañana y el día después de mañana, tendrá la oportunidad de demostrar sus alcances.

Agradecimientos

Mis esfuerzos por pensar y actuar holísticamente han sido estimulados por más de 20 años de contacto con productores de café y sus cafetales en Chiapas, a ellos les debo lo que considero “haberme destorcido un poco”. Muchas de las ideas aquí vertidas se nutrieron de ricas y “sesudas” reuniones con Ramón Jarquín, Jürgen Pohlen, Manuel Parra y Balente Herrera, colegas del Grupo de Investigación de ECOSUR en Zonas Cafetaleras (GIEZCA). En particular, estoy en deuda con el maestro holístico Jürgen Pohlen, cuyo entusiasmo, capacidad técnica, compromiso con los productores y visión de futuro, han sido un ejemplo a seguir. En los últimos cuatro años, mucho del trabajo realizado con mis estudiantes y colegas que dio las bases del concepto del MHP se llevó a cabo bajo el techo del proyecto interinstitucional “Bioecología y manejo de plagas del café en el Soconusco y Sierra de Chiapas (Fundación Produce Chiapas), y más recientemente, del proyecto “*Promoting organic coffee production in Chiapas through pest management, agronomic, and economic research*”, realizado en colaboración con el Dr. Julio Bernal de la Texas A & M University (TAMU) y financiado por la convocatoria TAMU-CONACYT 2004.

Bibliografía

- Altieri, M.A. 1994. Biodiversity and pest management in agroecosystems. Hayworth Press, New York. 185 pp.
- Altieri, M.A.; Nicholls, C.I. 2003. Ecollogically based pest management: a key pathway to achieving agroecosystem health. En: Rappoport, D. J.; Lasley, W.L.; Rolston, D.E.; Nielsen, N. O.; Qualset, C.O.; Damania, A.B. (eds.), Managing for healthy ecosystems. Lewis Publishers, Boca Raton, p. 999-1010.
- 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 diveristy and arthropod population response. Annu. Rev. Entomol., 35: 561- 568.
- Andrews, K.L. 1989. Introducción a los conceptos del manejo integrado de plagas. En: Andrews K.L.; Quezada (eds.) J.R., Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura: estado actual y futuro. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras, p. 3-20.
- 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.

En: Pohlan, J.; Soto, L.; Barrera, J. (Editores): El cafetal del futuro: Realidades y Visiones. Aachen, Shaker Verlag, 2006, 61-81.

- Barrera, J. F. 2005. Investigación sobre la broca del café en México: logros, retos y perspectivas. En: J.F. Barrera (ed.), Simposio sobre Situación Actual y Perspectivas de la Investigación y Manejo de la Broca del Café en Costa Rica, Cuba, Guatemala y México. Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. Tapachula, Chiapas, México, p. 1-13.
- Barrera, J.F.; Jarquín, R.; Pohlan, J.; Parra, M.; Herrera, B.; Hernández, J.; Zárate, M.; Vesarez, F.; Ceja, E.; López, N. 2004. Una guía para la sustentabilidad de la cafecultura de Chiapas: El Plan Rector de Manejo Agroecológico del Café. En: Resúmenes del I Congreso Internacional sobre Desarrollo de Zonas Cafetaleras. Tapachula, Chiapas, México, p. 40.
- 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 pp.
- 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 pp.
- 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. En: Menn, J.J.; Steinhauer, A.L. (eds.). Progress and perspectives for the 21st Century, Entomol. Soc. Am., Cent. Symp. Lanham, MD. Entomol. Soc. Am., p. 151–164.
- Geier, P.W. 1966. Management of insect pests. Annu. Rev. Entomol. 11:471-490.
- Giesemann, R. 2002. Situación de la cafecultura Mexicana y sus expectativas en el corto y mediano plazos. En: Pohlan, J. (ed.), México y la cafecultura chiapaneca- reflexiones y alternativas para los caficultores. Shaker Verlag, Alemania, p. 3-14.
- Jiménez, L.; Barrera, J.F.; Rojas, M.; Valle, J.; Zamarripa, A. 2000. Tácticas y estrategias usadas por ejidatarios para combatir a la "Broca del café" *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae), en el municipio de Tapachula, Chiapas. En: XXIII Congreso Nacional de Control Biológico. Guanajuato, Guanajuato, México, p. 208- 210.
- Kiritani, K. 2000. Integrated biodiversity management in paddy fields: shift of paradigm from IPM toward IBM. Integrated Pest Management Reviews, 5: 175- 183.

En: Pohlen, J.; Soto, L.; Barrera, J. (Editores): El cafetal del futuro: Realidades y Visiones. Aachen, Shaker Verlag, 2006, 61-81.

- Kogan, M. 1998. Integrated pest management: Historical perspectives and contemporary developments. *Annu. Rev. Entomol.*, 43: 243–270.
- Mojica, F.J. 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 pp.
- Morse, S.; Buhler, W. 1997. Integrated pest management: Ideals and realities in developing countries. Lynne Rienner Publishers, London, 171 pp.
- Norris, R.F.; Caswell-Chen, E.P.; Kogan, M. 2003. Concepts in Integrated Pest Management. Prentice Hall, N.J. 586 pp.
- (NRC) National Research Council. 1996. Ecologically based pest management: New solutions for a new century. National Academy Press, Washington, D.C. 144 pp.
- Pimentel, D.; McLaughlin, L.; Zepp, A.; Lakitan, B.; Kraus, T.; Kleinman, P.; Vancini, F.; Roach, W.J.; Graap, E.; Keeton, W.S.; Selig, G. 1991. Environmental and economic effects of reducing pesticide use. *BioScience*, 41: 402-409.
- Segura, H.R.; Barrera, J. F.; Nazar, A.; Morales, H. 2004. Farmers' perceptions, knowledge and management of the coffee pests and diseases and their natural enemies in Chiapas, Mexico. *J. Econ. Entomol.*, 97: 1491-1499.
- 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 pp.