

## ANÁLISIS Y COMENTARIOS

# SIETE PREGUNTAS DE ACTUALIDAD SOBRE EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN AMÉRICA CENTRAL<sup>1</sup>

Luko Hilje<sup>2</sup>

### RESUMEN

**Siete preguntas de actualidad sobre el manejo integrado de plagas en América Latina.** Se discuten los siguientes temas relacionados con el Manejo Integrado de Plagas (MIP): el concepto de integración, la no funcionalidad de los umbrales económicos; la relación del MIP con la sostenibilidad y la biodiversidad; el potencial de la industria agroquímica dentro del MIP; las dificultades para la implementación del MIP; y las restricciones para desarrollar el MIP en cultivos de exportación. La discusión se ilustra con ejemplos de América Central.

### ABSTRACT

**Seven current questions on integrated pest management in Central America.** The following topics related to the integrated pest management (IPM) are discussed: the integration concept, the low practical value of economic thresholds, the IPM relationship with sustainability and biodiversity, the agri-chemical industry potential within the IPM, hindrance to implement IPM and restrictions to develop IPM on export crops. Central American examples were used to illustrate the topics.

---



---

## INTRODUCCIÓN

La noción del manejo integrado de plagas (MIP), postulada formalmente hace tres décadas (Stero *et al.* 1959, FAO 1967), está muy difundida entre los técnicos agrícolas de América Central y el Caribe, e incluso entre ciertos agricultores y público. Ello obedece a varios factores, entre los que destacan: a) la educación y difusión promovidas por los especialistas o extensionistas de las universidades, ministerios y entidades internacionales; y b) la crisis del modelo convencional de producción agrícola, que por ser excesivamente dependiente de plaguicidas, ha resultado poco sostenible económica y ambientalmente.

Sin embargo, en la región actualmente hay algunas cuestiones polémicas relativas al MIP. Las principales se discuten en este artículo, para promover el diálogo que

conduzca a clarificar ideas y contribuir a establecer políticas y acciones en el campo de la protección vegetal.

### El Concepto y Fundamentos del MIP

En la literatura existen varias definiciones de MIP, las cuales varían en mayor o menor grado, según su autor. La presente discusión se basa en la siguiente: *El MIP es tanto una noción como una estrategia, de carácter preventivo y perdurable, que combina varias tácticas compatibles para reducir las poblaciones de organismos a niveles que no causen pérdidas económicamente importantes, con efectos negativos mínimos sobre el ambiente o la salud humana* (Hilje 1994).

Una noción es una idea o concepto (una *filosofía*, en inglés). Una estrategia es la concepción (*el qué hacer*),

---

<sup>1</sup> Presentado en la XL Reunión Anual del PCCMCA en Costa Rica, América Central. 13 al 19 de marzo, 1994.

<sup>2</sup> Area de Fitoprotección, CA TIE. Turrialba, Costa Rica.

que en el campo de la fitoprotección puede corresponder a excluir, erradicar, tolerar, suprimir o manejar (Andrews 1989, Hilje 1994). Las tácticas son las acciones ejecutadas para materializar dicha concepción (*el cómo hacer*): uso de variedades resistentes, prácticas agrícolas, control biológico, plaguicidas, etc.). Según la estrategia empleada, así serán las tácticas a utilizar.

El MIP es un híbrido de varias de las estrategias, que concilia y enfatiza los aspectos de prevención, convivencia con las plagas, y sostenibilidad ecológica y económica (Hilje 1994); es decir, ninguna de las otras por sí sola reúne estas tres características. Conceptualmente, el MIP se basa en los siguientes fundamentos (Bottrell 1979, Andrews 1989, Hilje 1994):

- **Los problemas de plagas no deben visualizarse de manera aislada.** Las plagas forman parte del conjunto de componentes que interactúan en el agroecosistema (para el campo forestal, deben analogarse los términos agroecosistema y cultivo, con los de silvossistema y plantación forestal). Una acción del hombre sobre una parte del sistema podría alterar otros procesos ecológicos, agronómicos o silviculturales. Los organismos se tornan nocivos solo si alcanzan densidades peligrosas.
- **Debe hacerse un reconocimiento de las plagas claves.** En todo agroecosistema coexisten decenas o centenares de especies, real o potencialmente perjudiciales, pero no todas son igualmente importantes. Se debe precisar cuáles son las plagas claves, para priorizar su manejo.
- **El control natural debe ser reconocido y aprovechado.** En los agroecosistemas coexisten muchas especies antagónicas de las plagas (parasitoides, depredadores, patógenos y competidores), las cuales deben ser identificadas, conservadas, evaluadas y aprovechadas para el manejo de las plagas.
- **Los estudios de carácter biológico y ecológico son imprescindibles.** El manejo de toda plaga debe partir de un conocimiento siquiera elemental de sus ca-

racterísticas biológicas y ecológicas, pues ello permite valorar su impacto como plaga, así como descubrir y diseñar tácticas para su manejo.

- **El cultivo debe ser el elemento o eje integrador.** El agricultor depende económicamente de un cultivo (o sistema de cultivos), que maneja con criterios agronómicos y económicos. Un aspecto del manejo es la fitoprotección. Esta debe tener al cultivo como eje integrador de todas las acciones, con base en los períodos de mayor susceptibilidad a las plagas y en la capacidad de recuperarse del daño de las plagas.
- **El manejo debe basarse en el uso de niveles críticos.** En contraste con la aplicación calendarizada de plaguicidas, el manejo debe realizarse solo cuando la densidad de la plaga lo amerita. Para ello se efectúan muestreos periódicos. Así se disminuyen los costos de producción y se reducen los efectos indeseables de los plaguicidas.
- **Difícilmente una sola táctica resuelve un problema.** En casos excepcionales, una sola táctica ha resuelto un problema de plagas. No obstante, la experiencia mundial demuestra que generalmente se debe recurrir a varias tácticas, las cuales deben tener un efecto complementario y ser compatibles entre sí.
- **El enfoque multidisciplinario es deseable.** En todo cultivo siempre hay varias plagas, por lo que las tácticas empleadas contra una, podrían favorecer la aparición o la agudización de otras. Se debe procurar la convergencia e integración de varias de las disciplinas de la fitoprotección, para enfrentar de mejor manera al menos las plagas primarias de determinado cultivo.

## LAS SIETE PREGUNTAS DE ACTUALIDAD

Aunque existen varias preguntas sobre el MIP, a continuación se discuten las siete más frecuentemente escuchadas en América Central.

## 1. ¿Cuánta integración es necesaria en el MIP?

En el MIP se pueden integrar tácticas o disciplinas (Hilje 1994). Las tácticas pueden orientarse contra una plaga en particular, o un grupo de plagas afines (por ejemplo, nematodos) que afectan a cierto cultivo; en el primer caso el elemento integrador es la plaga, mientras que en el segundo es el cultivo.

En ambos el enfoque multidisciplinario es posible y hasta deseable, pero es más lógico que se presente en el segundo, especialmente si las plagas son de diferente naturaleza (por ejemplo, nematodos y malezas). Además, es el cultivo lo que tiene valor comercial y amerita ser protegido, por lo que debiera ser siempre el eje integrador de todas las acciones.

Estas acciones incluyen no solo tácticas provenientes de las disciplinas propias de la fitoprotección (fitopatología, entomología, nematología y malherbología), sino también métodos de manejo del cultivo (agronomía, fitomejoramiento, edafología, nutrición), así como herramientas analíticas y organizativas (economía, sociología y antropología). Es por esto que algunos especialistas prefieren hablar de la protección integrada del cultivo, o incluso del sistema de producción, en vez del MIP. Sin embargo, sin perder de vista la globalidad del sistema, el propósito específico del MIP es proteger los cultivos de los factores bióticos que los afectan.

Con frecuencia se escucha que si no hay integración total de tácticas y disciplinas, no puede haber MIP. Esta es una falacia. La integración necesaria para hacer MIP será aquella que permita hacer aportes fitosanitarios enmarcados en los conceptos de prevención, convivencia y sostenibilidad. Ello es independiente del número y naturaleza de las tácticas o disciplinas involucradas. Existen ejemplos en América Central, de que incluso sin integrar tácticas, con sólo la noción basada en dichos conceptos, se ha hecho MIP (Hilje 1994).

## 2. ¿Son imprescindibles los umbrales económicos?

Evitar la aplicación calendarizada de plaguicidas es fundamental en el MIP. Para ello, deben utilizarse criterios de decisión o niveles críticos, conocidos como umbral económico y nivel económico de daño (Stern *et al.* 1959). Sin embargo, recientemente se han planteado objeciones serias (Rosset 1991, Ramírez 1992) a algunas de sus bases teóricas y a su aplicabilidad.

Para suplir tal carencia, se puede recurrir a dos opciones. La primera es la determinación del período crítico (el de mayor susceptibilidad del cultivo) a cada plaga clave, para concentrar ahí los esfuerzos de manejo. La otra es establecer, mediante la experimentación, umbrales de acción. Estos son niveles de plaga que permiten reducir el uso de plaguicidas sin causar disminución importante en el rendimiento (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Ejemplos de umbrales de acción (basados en el muestreo de 30 plantas) para algunos insectos plaga del tomate.

Especie	Umbral de acción
Gusanos cortadores	3 plantas cortadas
<i>Liriomyza</i> sp.	10 minas activas
Crisomélidos	20% de defoliación
<i>Keiferia lycopersicella</i>	12 larvas
<i>Spodoptera</i> spp.	1 masa de huevos
<i>Heliothis</i> spp.	4 huevos o larvas

Fuente: Calvo *et al.* (1994)

La combinación de ambas opciones se válida en parcelas de agricultores (Hilje y Ramírez 1992), donde se le hacen ajustes incluso empíricos, según la experiencia adquirida en el proceso (Calvo *et al.* 1994). En Nicaragua, CARE ha promovido con éxito entre pequeños agricultores de maíz, un umbral de acción eficaz contra el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) (Allan Hruska 1991, CARE, Comunicación Personal).

Así, aunque sin el rigor conceptual de los umbrales económicos ni la optimización pretendida con éstos, los umbrales de acción son una herramienta muy útil para lograr los objetivos del MIP: prevención, convivencia y sostenibilidad.

### 3. ¿ Contribuye realmente el MIP a la sostenibilidad de los sistemas agrícolas?

La dicotomía entre el desarrollo económico y la conservación ambiental ha perdido vigencia, para dar lugar al concepto de sostenibilidad. No obstante, éste se utiliza con tanta frecuencia y poca explicación, que arriesga convertirse en un "cliché" o hasta en dogma.

Existen diferencias, más bien semánticas, entre algunos autores sobre lo que es sostenible, sostenido o sustentable. Asimismo, sus definiciones son muchas y variadas (IICA 1991). Sin embargo, los elementos medulares son la conservación de la base de recursos naturales de una sociedad, su aprovechamiento económico, y la satisfacción de las necesidades humanas actuales y futuras. En palabras sencillas, desarrollo sostenible es aquel que armonice el bienestar económico y social con la conservación del ambiente, y permita legar a las futuras generaciones un planeta sano y productivo.

Así, contrasta con esquemas de desarrollo productivistas, que históricamente han deteriorado la base de recursos naturales para lograr el aumento de la producción, la productividad y el ingreso *per capita*.

. El uso sostenible de un recurso equivaldría a gastar los intereses bancarios mientras se conserva el capital principal, hablando metafóricamente (UICN-PNUMA-WWF 1980). Esto es lo que garantiza su perpetuidad. En el campo agrícola, el "capital" son los suelos, el agua y los enemigos naturales de las plagas. Las tres áreas claves en el diseño de sistemas agrícolas sostenibles son el manejo y conservación de la fertilidad de los suelos, la utilización 'de subsidios de energía no dependientes del petróleo y la fitoprotección (Arauz 1992). Pero la fitoprotección basa-

da exclusivamente en los plaguicidas cada vez es más insostenible (Pareja 1992a, Arauz 1992). Esto obedece a factores económicos (aumentos notorios en los costos de producción y rechazo de productos de exportación) y ambientales (resistencia a plaguicidas, surgimiento de nuevas plagas, degradación de suelos productivos, contaminación de aguas, mortalidad de fauna silvestre, intoxicaciones laborales agudas, padecimientos crónicos en los consumidores) (Hilje *et al.* 1987).

Con el MIP, basado en sólidos principios ecológicos, se evitan o atenúan esos efectos negativos, contribuyendo así en la sostenibilidad de los sistemas agrícolas (Hilje 1990, Pareja 1992a, Arauz 1992).

Pero, además, el impacto de un programa de MIP trasciende la zona donde se implementa. Al disminuirse los niveles de plaguicidas en el agua, aumenta la potabilidad de ésta y se aminora el daño a la biodiversidad en áreas distantes, como se discutirá en el siguiente numeral.

### 4. ¿Cómo se relacionan el MIP y la biodiversidad?

Convencionalmente, la diversidad de especies se ha considerado como uno de los atributos de las comunidades naturales; sus componentes son la riqueza (número) y la equidad (proporción de cada una) (Ricklefs 1979). Sin embargo, en años recientes ha surgido el concepto de diversidad biológica o biodiversidad, con otro significado, pues incluye no sólo la diversidad (riqueza) de especies, sino también la diversidad genética y de ecosistemas (habitats) (UICN-PNUMA-WWF 1980).

Actualmente se realizan esfuerzos de gran escala para conservar la biodiversidad (es decir, aprovechar a la vez que se preserva), en países como Costa Rica (Gámez 1991). Algunos de éstos incidirían directamente en el MIP, como son: a) la exploración de plaguicidas naturales en plantas o animales silvestres; b) la búsqueda de genes en plantas silvestres, para desarrollar programas de mejoramiento genético; c) el inventario y utilización de especies de enemigos naturales de insectos herbívoros; y d) la

preservación de áreas contiguas a campos agrícolas o plantaciones forestales, que actúen como reservorios de enemigos naturales.

Pero, también, los programas de MIP contribuyen a la preservación de la biodiversidad. El mantenimiento de poblaciones importantes de enemigos naturales en los cultivos es fundamental para evitar la conversión de plagas secundarias en primarias. Este control biológico es un "capital" natural, que el MIP ayuda a conservar y del cual se beneficia directamente. A esta fauna benéfica se suman los polinizadores de cultivos, como abejas (*Apis mellifera*, *Trigona* spp. *Bombus* spp.), lepidópteros y ciertos vertebrados (aves y murciélagos), algunos de los cuales actúan en los ecosistemas naturales. Asimismo, alguna fauna mayor que es solo transeúnte en los cultivos o plantaciones forestales, resulta favorecida con el MIP.

Como se indicó en el numeral anterior, un programa de MIP también puede repercutir a distancia, pues al disminuir los niveles de plaguicidas en el agua, se reduce el riesgo para la fauna presente en ríos, esteros y mares (moluscos, crustáceos, corales, peces, aves y mamíferos, especialmente). Es decir, contribuye a la preservación de especies importantes eco lógica o económicamente.

Finalmente, hay reptiles, aves y mamíferos que son plagas agrícolas o forestales, pero que también juegan un papel importante en los ecosistemas naturales (Hilje y Monge 1988). En vez de eliminarlos con venenos agudos, es posible desarrollar programas de MIP específicos para manejarlos.

## 5. ¿Tiene espacio dentro del MIP la industria agroquímica?

Aunque el MIP, como planteamiento coherente, surgió en respuesta a la utilización unilateral, indiscriminada y desmedida de los plaguicidas (Hilje 1994), no elimina su uso, sino que lo racionaliza (Bottrell 1979, Andrews 1989). Su potencial en el MIP obedece a sus ventajas intrínsecas: efecto rápido, asequibilidad, facilidad de apli-

cación, versatilidad de formulaciones y costo relativamente bajo.

Su uso racional consiste en aplicarlos según los umbrales de acción y los períodos críticos del cultivo; empleando productos más selectivos; aplicándolos selectivamente, con formulaciones específicas o restringiéndolos en el espacio o el tiempo; y mejorando los equipos y métodos de aplicación (Hidalgo 1992).

Aunque hasta hace pocos años las compañías agroquímicas mostraban una actitud beligerante hacia los promotores del MIP, ésta ha cambiado notablemente. Ahora admiten que se han malogrado valiosos productos debido al sobreuso, y que las altas ganancias obtenidas en el corto plazo fueron menores que las deseables en el mediano y largo plazo. Por tanto, entienden que la "sostenibilidad" económica de sus plaguicidas depende de su uso racional, y perciben en el MIP a un aliado y no a un adversario.

Actualmente varias compañías están involucradas en la producción de plaguicidas no convencionales (Cuadro 2). Además, una incluso financia programas piloto de MIP en Colombia, República Dominicana, Indonesia, Mali, Mozambique, Nigeria, Paquistán y Filipinas (CIBA

**Cuadro 2.** Ejemplos de plaguicidas no convencionales disponibles en el mercado.

---

### Insecticidas

Virus (Decyde)  
 Protozoarios (Noloc)  
 Bacterias (Javelin, Doom)  
 Hongos (Mycotal, Naturalis)  
 Gusanos marinos (Evisect)  
 Plantas (Derrin, Veratrand, Margosan-O)  
 Reguladores de crecimiento (Applaud)  
 Aceites (Volck)  
 Detergentes (Safer)

---

### Fungicidas

Antibióticos (Agrept, Biostat, Kasumin)  
 Biofungicidas (Dagger-G, Binab T, Mycostop).

---

Fuente: Elaboración propia, a partir de Thomson (1989, 1991)

1992), y casi todas, a través de GIFAP (Hidalgo 1992), desarrollan campañas educativas amplias sobre el manejo racional de plaguicidas.

Por otra parte, desde una óptica más amplia (Hidalgo 1992) la industria agroquímica también contribuye al MIP al producir sustancias que mejoran las condiciones biológicas del suelo (extractos de algas y ácidos húmicos) y las defensas de la planta (fertilizantes y reguladores de crecimiento), o permiten monitorear a ciertas plagas (feromonas y atrayentes alimenticios).

## 6. ¿Por qué no hay más MIP en el campo?

En los campos agrícolas de América Central hay más MIP de lo que comúnmente se admite. Muchos agricultores adoptan tácticas específicas, aisladas, que mejoran el componente fitosanitario en su sistema de producción (Pareja 1992a); no obstante, en general pasan desapercibidas. Sería útil, sin embargo, entender por qué no existen más programas masivos y exitosos de MIP, como los de algodón en Nicaragua (Daxl 1989) y caña de azúcar en Panamá y Costa Rica (Narvaez 1986, Badilla 1991).

Las principales explicaciones (Andrews y Bentley 1990, Vaughan 1989, Pareja 1992a, 1992b, Hilje 1994) son las siguientes:

- a. No existen opciones de MIP para todas las plagas. A veces, aunque existieran, son inaplicables en cierto cultivo, por su elevado costo, laboriosidad en su aplicación, incompatibilidad con ciertos componentes del sistema de producción, o aspectos del mercado (variedades inaceptables, apariencia de los productos, etc.).
- b. Las opciones de MIP (tácticas y herramientas) son complejas para los agricultores. Su oferta no es expedita o conocida, en contraste con la de plaguicidas, pues tanto su aplicación como la investigación sobre ellas involucran más tiempo, especialmente si se las desea combinar, como lo plantea el MIP.

- c. La heterogeneidad agroecológica y socioeconómica de una región dificulta la implementación de un programa único de MIP, pues las situaciones resultan muy diversas y hasta inmanejables.
- d. La realidad fitosanitaria de cualquier cultivo no es estática. El éxito de un programa no se puede garantizar hacia el futuro, pues podrían aparecer nuevas plagas que lo distorsionen, lo cual desestimula a los agricultores.
- e. El marco institucional en general es frágil. La inestabilidad laboral es frecuente, dándose "fugas" de personal valioso del Estado hacia el sector privado. Además, no se cuenta con financiamiento permanente para desarrollar programas de MIP, y generalmente se depende del aporte de organismos internacionales, que casi siempre financian programas de duración restringida.
- f. Por su naturaleza, el MIP requiere un mayor involucramiento del agricultor en la generación, validación y transferencia de tecnologías. Sin embargo, las concepciones y metodologías para lograrlo han sido equivocados o insuficientes, al no hacerlo verdadero copartícipe en estos procesos.

Sin embargo, diagnosticar las causas del problema es el primer paso para resolverlo. Actualmente varias instituciones nacionales (ministerios, universidades y entes privados), así como organismos con influencia regional (CATIE, Zamorano, OIRSA, CARE, IICA y FAO) y agencias internacionales (AID, GTZ, NORAD, ASDI, etc.) desarrollan acciones importantes para que el MIP sea difundido entre los agricultores y adoptado por éstos.

## 7. ¿Es viable el MIP en cultivos de exportación?

Los mayores éxitos de MIP en América Central se han logrado en cultivos de exportación, como algodón (Daxl 1989), caña de azúcar (Narvaez 1986, Badilla 1991) y banano (Stephens 1992). Estos cultivos comúnmente se siembran en predios muy extensos, de pocos dueños o de

compañías transnacionales. Puesto que sus márgenes de rentabilidad son altos, pueden financiar programas de MIP (muestreadores, algunos insumos caros, etc.). En contraste, un cultivo tradicional como el cafeto está en manos de muchos pequeños y medianos productores.

En el último decenio se ha fomentado la siembra de cultivos de exportación no tradicionales, especialmente en Guatemala y Costa Rica. Destacan la piña, melón, ajonjolí, tabaco, arveja china, brócoli, flores y plantas ornamentales (Kaimowitz 1991).

En estos cultivos es común que pequeños y medianos productores comprometan y vendan su producción a empresas agroindustriales exportadoras. Estas fijan de antemano, mediante "paquetes tecnológicos" importados, las prácticas de manejo del cultivo (González 1992, Krigsvold 1992 a, 1992b, Rosset 1992). Por ser de ciclo corto, con períodos de siembra muy sincronizados con las oportunidades ("ventanas") en los mercados internacionales, existe mucha presión para usar plaguicidas intensivamente y así aminorar los riesgos.

Puesto que los productos exportados están sujetos a rigurosos estándares cosméticos y estrictas medidas cuarentenarias, los agricultores están forzados a no permitir siquiera bajas densidades de plagas. En América Central, el uso excesivo de plaguicidas ha aumentado las intoxicaciones laborales, e incrementado notoriamente el número de detenciones de productos en los países importadores, por contener residuos no permisibles (Rosset 1992).

Guatemala y Costa Rica son los países más involucrados en este tipo de cultivos (Kaimowitz 1991), y en el

primero la arveja china y el brócoli son muy importantes. Por ejemplo, en Guatemala, al recibir el brócoli de los agricultores, una planta empacadora tolera un máximo de ocho larvas de lepidópteros en 22 lb de "cabezas" (inflorescencias) (Víctor Salguero 1994, CATIE como pers.). Estas son "desgusanadas" manualmente, pues el Departamento de Agricultura de los EE.UU. (USDA) admite apenas una larva en 20 lb de producto terminado (solo floretes), el cual luego es inspeccionado posteriormente, para garantizar la ausencia de larvas al llegar a la mesa del consumidor.

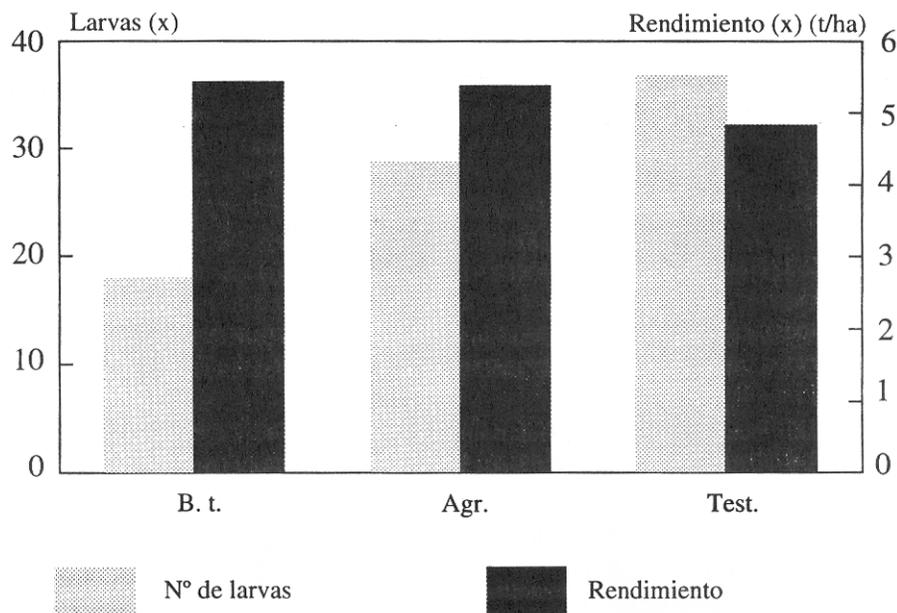
Para poder cumplir con estándares tan rigurosos, el agricultor aplica insecticidas entre 12-16 veces durante la temporada del cultivo (Víctor Salguero 1994, CATIE Comunicación Personal), lo cual aumenta los residuos en el producto. Por ejemplo, en 1990, en EE.UU. hubo 33 detenciones de embarques de brócoli procedentes de Guatemala (Cuadro 3), con residuos de insecticida. En el caso de la arveja, especialmente arveja china, la presencia de residuos del fungicida clorotalonil ha originado inclusive la detención automática de los embarques (Cuadro 3) (Bernal Valverde 1994, CATIE Comunicación Personal). Las pérdidas debidas a esto superaron \$ 23.000.000 en 1993 y \$ 14.000.000 hasta abril de 1994.

En años recientes, en Guatemala se han promovido programas de MIP en brócoli y arveja china. En el primero, se ha demostrado que es posible obtener rendimientos similares (cerca de 5500 kg/ha) (Figura 1), al sustituir los insecticidas convencionales por insecticidas biológicos (*Bacillus thuringiensis*), pero ello no satisface los estándares cosméticos (número de larvas) del mercado estadounidense. Es decir, el MIP ha demostrado su viabilidad,

**Cuadro 3.** Número de detenciones de embarques de brócoli y arveja procedentes de Guatemala, en los EE.UU. entre 1990 y abril de 1994.

	1990	1991	1992	1993	1994
Brócoli	33	9	7	0	0
Arveja	74	14	514	1569	669

Fuente: Elaboración propia, a partir de los informes anuales de la FDA (Food and Drug Administration).



**Figura 1.** Número de larvas de *Plutella xylostella* y rendimiento, en parcelas de brócoli manejadas con *Bacillus thuringiensis* (B.t.), con insecticidas convencionales (Agr.) y sin insecticidas (Test.). Chimaltenango, Guatemala, 1991-1992. [Elaborada a partir de Arias (1993)].

pero las exigencias de consumidores gourmet anulan su efecto positivo.

Esto evidencia que el éxito de un programa de MIP para hortalizas de exportación, debe involucrar la educación del consumidor, a lo cual deben contribuir las entidades del país importador. A su vez, ello reforzaría su receptividad a las hortalizas y granos producidos localmente mediante programas de MIP. En los EE.UU. esto es particularmente importante, pues la Administración Clinton anunció que para el año 2000, el 75% de las fincas agrícolas deberán utilizar las técnicas del MIP (EPA-FDA-USDA 1993).

## LITERATURA CITADA

- ANDREWS, K.L. 1989. Introducción a los conceptos del manejo integrado de plagas. *In* Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Estado actual y futuro. Andrews, K.L. y Quesada, J.R. (eds.). Departamento de Protección Vegetal, Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras. pp. 3-20.
- ANDREWS, K.L.; BENTLEY, J.W. 1990. IPM and resource-poor Central American farmers. *Global Pesticide Monitor* 1(2): 1-9.
- ARAUZ, L. F. 1992. La protección de cultivos en la agricultura sostenible: perspectivas para Costa Rica. Primer Simposio Nacional sobre Plaguicidas: Problemática y Soluciones. San José, Costa Rica. 13 p. (Inédito).
- ARIAS, M. E. 1993. Evaluación de tres sistemas de manejo de poblaciones de *Plutella xylostella* y la acción del parasitoide *Diadegma insulare*, en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*), en La Alameda, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos. Guatemala. 68 p.
- BADILLA, F.; SOLIS, A. I.; ALFARO, D. 1991. Control biológico del taladrador de la caña de azúcar *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) en Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)* 20-21: 39-44.

- BOTTRELL, D. G. 1979. Integrated pest management. Council on Environmental Quality. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C. 120 p.
- CALVO, G.; BARRANTES, L.; HILJE, L.; SEGURA, L.; RAMIREZ, O.; KOPPER, N.; RAMIREZ, A.; CAMPOS, J. L. 1994. Un esquema comprensivo y funcional para el manejo integrado de plagas del tomate en Costa Rica. *In* Lecturas sobre manejo integrado de plagas. Hilje, L. (comp.). Colección Temas de Fitoprotección para Extensionistas. Serie Técnica. Informe Técnico No. 237. CATIE. Turrialba, Costa Rica. p. 58-73.
- CIBA. 1992. Programa para pequeños agricultores. Protección de Plantas. Farmer Support Team. Basel, Switzerland. s.p.
- DAXL, R. 1989. Manejo integrado de plagas del algodón. *In* Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Estado actual y futuro. Andrews, K. L. y Quezada, J. R. (eds.). Departamento de Protección Vegetal, Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras. p. 397-421.
- EPA-FDA-USDA. 1993. Administration pesticide/ food safety legislative reforms: Executive summary of testimony. September 21, 1993. 6p. (Manuscrito).
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). 1967. Informe de la primera reunión del cuadro de expertos de la FAO en lucha integrada contra las plagas. Roma, Italia.
- GAMEZ, R. 1991. Biodiversity conservation through facilitation of its sustainable use: Costa Rica's National Biodiversity Institute. *Trends in Ecology and Evolution* 6(12): 377-378.
- GONZALEZ, L.C. 1992. Demanda y oferta de tecnologías sobre manejo integrado de plagas para cultivos de exportación en Costa Rica. *Ceiba (Honduras)* 33(1): 313-320.
- HIDALGO, C.A. 1992. Aporte de la industria agroquímica al manejo integrado de plagas. Primer Simposio Nacional sobre Plaguicidas: Problemática y Soluciones. San José, Costa Rica. 8 p. (Inédito).
- HILJE, L. 1990. El manejo de plagas y la conservación ambiental. *Biocenosis (Costa Rica)* 7(1): 17-18.
- HILJE, L. 1994. El manejo integrado de plagas como noción y estrategia para enfrentar los problemas de plagas. *In* Lecturas sobre manejo integrado de plagas. Hilje, L. (comp.). Colección Temas de Fitoprotección para Extensionistas. Serie Técnica. Informe Técnico No. 237. CATIE. Turrialba, Costa Rica. p. 1-23.
- HILJE, L.; MONGE, J. 1988. Lista preliminar y consideraciones generales acerca de los animales vertebrados plaga en Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)* 10: 39-52.
- HILJE, L.; RAMIREZ, O. 1992. Una propuesta comprensiva para el desarrollo de programas de manejo integrado de plagas (MIP) en América Central. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)* 24-25: 63-71.
- HILJE, L.; CASTILLO, L.E.; THRUPP, L.A.; WESSELING, I. 1987. El uso de los plaguicidas en Costa Rica. EUNED-Editorial Heliconia, San José, Costa Rica. 149 p.
- IICA (INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA). 1991. Bases para una agenda de trabajo para el desarrollo agropecuario sostenible. Serie Documentos de Programas No. 25. IICA. San José, Costa Rica. 64 p.
- KAIMOWITZ, D. 1991. Cambio tecnológico y la promoción de exportaciones agrícolas no tradicionales en América Central. *In* Taller Regional Centroamericano y Consulta sobre Planificación de Investigación Hortícola. A YRDC-IICA. 5-8 noviembre, 1991. Coronado, Costa Rica. s.p.
- KRIGSYOLD, D.T. 1992a. Prácticas del MIP en cultivos no tradicionales de exportación en Centroamérica: necesidades, presente y futuro. *Ceiba (Honduras)* 33(1): 61-66.
- KRIGSYOLD, D.T. 1992b. Demanda para tecnologías MIP en cultivos de exportación. *Ceiba (Honduras)* 33(1): 299-304.
- NARVAEZ, L. 1986. Resultados agroindustriales y económicos de siete años del programa de control biológico de *Diatraea* spp. en caña de azúcar. *In* Memorias Seminario-Taller de Entomología. Pinochet, J. y von Lindeman, G. (eds.). Serie Técnica. Informe Técnico No. 72. CATIE. Panamá. pp. 72-79.

- PAREJA, M.R. 1992a. El manejo integrado de plagas: componente esencial de los sistemas agrícolas sostenibles. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)* 24-25: 44-50.
- PAREJA, M.R. 1992b. Generación, adaptación y validación de programas de manejo integrado de plagas para hortalizas en Centroamérica: la experiencia del CATIE. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)* 24-25: 51-57.
- RAMIREZ, O. 1992. Metodologías para la determinación de umbrales de acción: errores del pasado y perspectivas para el futuro. *Ceiba (Honduras)* 33(1): 331-342.
- RICKLEFS, R.E. 1979. *Ecology*. 2 ed. Chiron Press, New York. 966p.
- ROSSET, P. 1991. Umbrales económicos: problemas y perspectivas. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)* 19: 26-29.
- ROSSET, P. 1992. ¿Es factible el manejo integrado de plagas en el contexto de la producción campesina de los cultivos no tradicionales de exportación? *Ceiba (Honduras)* 33(1): 75-90.
- STEPHENS, CS. 1992. Control natural de las plagas del banano en algunas plantaciones de Centroamérica. *Ceiba (Honduras)* 33(1): 7-12.
- STERN, V.M.; SMITH, R.F.; VAN DEN BOSCH, R.; HAGEN, K.S. 1959. The integrated control concept. *Hilgardia* 29(2): 81-101.
- THOMSON, W.T. 1989. *Agricultural chemicals. I. Insecticides*. Thomson Publ., California. 288 p.
- THOMSON, W.T. 1991. *Agricultural chemicals. IV. Fungicides*. Thomson Publ., California. 198 p.
- UICN-PNUMA-WWF. 1980. *Estrategia mundial para la conservación*. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. Suiza. s.p.
- VAUGHAN, M.A. 1989. Transferencia de programas de manejo integrado de plagas. *In Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Estado actual y futuro*. Andrews, K.L. y Quezada, J.R (eds.). Departamento de Protección Vegetal, Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras. p. 371-393.