

EL FUTURO DEL CONTROL INTEGRADO DE LAS PLAGAS AGRICOLAS (C.I.P.)¹Oscar D. Beingolea G.²

RESUMEN

El autor discute las perspectivas futuras del Control Integrado de Plagas (CIP), un sistema racional de manejo de plagas, con sólida base ecológica, que aprovecha al máximo los factores naturales de control y está libre de los riesgos inherentes a un manejo basado exclusivamente en el uso de pesticidas químicos. El CIP ha sido reconocido recientemente como la más promisoría tecnología del control de plagas en los próximos 15 años. La discusión se basa en una reciente reunión sobre el Futuro del CIP (Bellagio, junio de 1980). Se identifican y se analizan una serie de impedimentos que obstaculizan una más rápida y amplia adopción del CIP. Estos impedimentos deben vencerse. Se analizan las medidas que podrían contribuir a ello. Se presenta también una visión del estado de los Programas de CIP en el mundo y la posición de la industria frente a él.

Impedimentos técnicos: (a) ignorancia de lo que son el CIP y una protección vegetal racional; (b) insuficiente comprensión de los problemas de plagas en un ecosistema agrícola dado; (c) falta de voluntad para introducir formas nuevas de protección vegetal, que a la larga son más económicas y seguras; (d) naturaleza complicada y dificultad inherente de las evaluaciones necesarias para el CIP, que demandan personal especialmente entrenado.

Impedimentos organizacionales: (a) falta de cooperación y coordinación entre las organizaciones del Gobierno, entre universidades y entre unas y otras, debida en gran parte a celos inter-institucionales e individuales; (b) inestabilidad de las organizaciones encargadas de la protección vegetal, como lo ilustra lo ocurrido en el Perú entre 1968 y 1978; (c) cambios en el escenario y los protagonistas de la producción agrícola, surgidos de la Reforma Agraria; (d) reducción de la investigación agrícola.

Impedimentos económicos: (a) asignación de fondos insuficientes para la investigación sobre protección vegetal y su proyección al campo; (b) bajos salarios del personal dedicado a la investigación en Protección Vegetal y al desarrollo y aplicación de Programas de CIP; (c) competitividad económica y mayor simplicidad del control químico; (d) el CIP no se hace más fácil al aplicarse en pequeñas parcelas y se vuelve relativamente más caro; (e) falta de una metodología para la exacta contabilidad del CIP y la determinación de una correcta relación Costo/Beneficio en programas de CIP, necesaria para demostrar su superioridad y economía en relación al control químico.

Impedimentos socio-económicos: Dificultades surgidas de los niveles culturales, estructurales de producción y de la percepción del agricultor frente al control tradicional, al control químico simplificado y al CIP.

Impedimentos educacionales: Dificultades surgidas de la rapidez con la que avanzan los conocimientos científicos en que descansa el CIP y sus tecnologías y su proyección hacia los agricultores, agrónomos y funcionarios en posiciones de decisión.

Impedimentos de comercialización: Visto como una mercadería que debe ser vendida y comprada, el CIP requiere ofertantes y usuarios. Entre los ofertantes hay que descartar a la Industria Química, cuyos especialistas ofrecen exclusivamente el control químico utilizando sus propios productos. Solamente quedan los equipos técnicos del Gobierno y los Asesores Privados. Estos últimos requieren de una Ley especial para obtener la licencia correspondiente.

SUMMARY

The present paper discusses the future of Integrated Pest Control (IPC), a rational pest management system, which makes maximum utilization of natural mortality factors and is free of the risks inherent to pest management systems based mainly or exclusively on chemical pesticides. The IPC approach to pest control has been recently acknowledged as the most promising pest control technology for the next 15 years. The discussion is based on a recent meeting on Future of Integrated Pest Control (Bellagio, June 1980). A series of constraints preventing a wider and quicker adoption of IPC programs are identified and analyzed. Measures which could contribute to overcome them are analyzed. An overview of the status of IPC programs in the world is presented, and the position of the industry with regard to IPC is discussed.

Technical constraints: (a) ignorance of what IPC and rational plant protection are; (b) insufficient understanding of pest problems in a given agricultural ecosystem; (c) lack of will to introduce new plant protection technologies, at large safer and more economical than those based on chemical control alone; (d) the complex nature and inherent difficulty of the kind of evaluations required for the application of IPC, demanding especially trained personnel.

Organizational constraints: (a) lack of cooperation and coordination among Government organizations, among universities, and among Government agencies and universities, due to institutional and/or individual zeal with regard to the programmes they conduct; (b) instability of organizations in charge of plant protection, as evinced by the

events occurred with plant protection in Peru from 1968 to 1978; (c) changes in the scene and the protagonists of agrarian production resulting from the Land Reform; (d) reduction of research work.

Economic constraints: (a) insufficient funds assigned for research, due to the erroneous qualification of research with a low-rate priority; (b) low salaries paid to staff devoted to research related to plant protection and to the development and application of IPC programs; (c) economic competitiveness and greater simplicity of chemical control; (d) IPC is not a bit easier in small properties and becomes relatively more expensive; (e) lack of methodology for the exact accountability of IPC cost and cost/benefit ratio, necessary to demonstrate its economic superiority with regard to chemical control.

Socio-economic constraints: Difficulties stemming out from the farmers cultural levels, production structures, and the farmers perception of the options offered to them: traditional control, simplified chemical control and IPC.

Educational constraints: Difficulties form the speed at which the scientific knowledge on which IPC is based and the technologies it utilizes are making progress, and to project them to farmers, agronomists and officers in positions of decision-making.

Commercialization constraints: Seen as a merchandise that must be sold and bought, IPC demands for sellers and users. Among those selling it, the Chemical Industry has to be discarded; they offer a plant protection system based exclusively on chemical control utilizing their own products. There remain only the technical assistance by Government teams and by private technical advisors. In the last case there is need for a law on Technical Assistance to regulate the activity of the advisors, authorized to perform as such under register and license.

1 Conferencia preparada para el "Día del Entomólogo Peruano" en homenaje al ING. AGR. JOSE M. LAMAS C., 11 Agosto 1980, Lima.

2 Ing. Agr. ex-Presidente de la SEP. Consultor FAO.

Conceptos básicos sobre el C.I.P.

El Control Integrado (o Manejo Integrado) de Plagas ha sido definido por el Cuadro de Expertos de FAO como un Sistema de Manejo de Plagas que, en el contexto del ambiente asociado y de la dinámica de poblaciones de las especies-plaga, utiliza todas las técnicas y métodos disponibles de la manera más compatible que es posible y mantiene las poblaciones de las plagas a niveles inferiores a aquéllos que causan daño económico.

Puede decirse que esta definición, considerada como oficial, no constituye una dirección para el uso del control integrado y que, su aplicación a situaciones agrícolas concretas, requiere el desarrollo de un programa especialmente adaptado al agro-ecosistema respectivo, al cultivo específico en cuestión y al complejo faunístico que en él vive, particularmente las plagas-clave y la dinámica de sus poblaciones. A la postre, un programa tal puede no ser sino un sistema de manejo y no de control integrado en sí, por limitaciones inherentes al ecosistema mismo.

El CIP puede entenderse más simplemente como un "manejo racional" de plagas. En este concepto, "plaga" debe entenderse en un sentido más general para implicar todo organismo nocivo a los intereses del hombre y a las plantas cultivadas y animales de crianza. El concepto incluyó así a las malas yerbas, a los organismos causantes de enfermedades y los animales nocivos, desde los nemátodos hasta los vertebrados.

El manejo racional implica buscar no la destrucción total (100% de mortalidad) sino la limitación a niveles inferiores a aquéllos que ocasionan pérdidas económicas de cosecha, sea en cantidad, sea en calidad o en ambas, utilizando para tal fin todos los métodos disponibles combinados en forma armoniosa y satisfactoria. El uso de productos químicos (pesticidas) deberá quedar como un recurso extremo, a ser usado cuando, pese a las demás medidas de evasión, contención o control, las plagas alcanzan niveles económicos. El control químico aparece así no como un instrumento exclusivo de control de plagas, sino como un componente importante que debe ser usado "junto a" y/o "después que" otras medidas de control utilizadas al máximo, aprovechando todos los factores de control natural presentes en el ambiente.

Por definición, el CIP debería gozar de aceptación universal, pues se trata de un control racional. La verdad es que la idea de este control estuvo subyacente en los conceptos, escritos y acciones de todos los fitopatólogos y entomólogos, antes del advenimiento de productos poderosos que ofrecían una forma simplificada de manejo de plagas, por la aplicación repetida de pesticidas a base de un calendario. En esos momentos el químico orgánico apareció y se sintió como dominador del mundo. La experiencia ha moderado este sentimiento y el péndulo marcha (o ha marchado ya) hacia otra posición. El auge de tales sustancias comenzó con el DDT en los años 40 y siguió en la década del 50 con otros productos (clorados y fosforados). Pesticidas selectivos de origen mineral (arsenicales, fluorosilicatos) y vegetal (nicotina, rotenona, ryania) fueron desplazados, al mismo tiempo que los métodos culturales, físicos o mecánicos y el control biológico, pasaron a segundo plano. Luego vinieron los carbamatos y los piretroides, en vías de ser desplazados por los métodos bio-técnicos (modificadores del comportamiento: feromonas; y del desarrollo: juvenoides) y los pesticidas biológicos (micro-organismos entomopatógenos multiplicados y presentados en formas manipulables).

El tipo de control basado predominante o exclusivamente en el uso de pesticidas químicos, pronto mostró ciertas debilidades e inconvenientes que probaron ser inherentes a un sistema que buscaba solamente la aniquilación de las plagas, con olvido de leyes biológicas inalterables (selección y supervivencia del más apto) y de la fragilidad del equilibrio del ecosistema representado por un cultivo. Las plagas adquirieron resistencia a los plaguicidas por selección repetida, fenómeno observado entre malas yerbas, fitopatógenos y plagas (numerosos ejemplos de resistencia en FAO, 1974). El equilibrio natural establecido entre muchos fitófagos y sus enemigos naturales fue quebrado por destrucción

de sus parásitos y predadores y, como consecuencia, las plagas controladas volvieron a alcanzar rápidamente altos niveles, provocando el acortamiento de los intervalos entre los tratamientos, junto con el aumento de las dosis para contrarrestar la mayor resistencia; otros fitófagos surgieron como nuevas plagas (plagas provocadas o plagas secundarias) al ser destruidos los enemigos naturales que los controlaban. Las aves fueron envenenadas y murieron o se vieron perjudicadas en su capacidad de reproducción.

En 1961 ya se habían registrado 127 plagas importantes resistentes a diferentes pesticidas; su número se elevó a más de 200 en 1965 (FAO, 1966). En 1974 (FAO) de 300 respuestas a la "encuesta global", 60 correspondieron a nuevos casos de resistencia. Las desventajas anotadas provocaron el resurgimiento o la vuelta al "control racional", que fue etiquetado como Control Integrado de Plagas (CIP) o Manejo Integrado de Plagas (MIP), debido a la nueva comprensión de los fenómenos biológicos y ecológicos implicados en los procesos de resistencia y de plagas secundarias. Esta comprensión fue ganada, precisamente, gracias a las nuevas sustancias.

Si se piensa en el control integrado como control racional, parecería garantizado su uso general actual y, por consiguiente, su futuro. En realidad, bajo la sombra de la suficiencia aparente de la química orgánica, y de los intereses creados, ha costado muchos años llegar al grado actual de aceptación que, a nivel técnico, es prácticamente universal y, después de los fracasos del control químico en algunos cultivos y regiones, recibe respaldo, por lo menos filosófico, de la misma industria química, la cual ha incorporado a los ecólogos en sus equipos.

Es de esperar que el péndulo no pase al otro extremo, como sería el de negar a los pesticidas químicos el lugar que les corresponde, justamente, en el Control Integrado de Plagas, temor expresado por algunos especialistas de la industria.

Dificultades de los programas C.I.P.

El futuro del CIP que, por su naturaleza de "control racional", parecería fluir sin dificultades aparentes hacia su más amplia aplicación, en realidad tropieza con distintos impedimentos. Tales impedimentos o limitaciones deben ser resueltos si se quiere promover su difusión y su más amplia adopción.

Tales resistencias proceden de causas y fuentes diversas. Sin pretender que cubran todos los impedimentos con que tropieza el control integrado, podemos señalar los siguientes: técnicos, administrativos, organizacionales, socio-económicos y de transferencia tecnológica, educacionales, económicos y de comercialización del CIP. Solamente haremos aquí una rápida puntualización.

IMPEDIMENTOS TECNICOS

Según Brader (1980) hay probablemente tres grupos de obstáculos desde el punto de vista técnico:

1. Ignorancia de lo que es el CIP y por consiguiente lo que es una apropiada protección vegetal;
2. Insuficiente comprensión de los problemas de plagas en una situación agrícola dada; y,
3. Falta de voluntad de introducir las formas más económicas de protección vegetal.

A la larga, las ventajas del control integrado, que ordinariamente son ignoradas por los administradores y personas a niveles de decisión, terminan por imponerse.

Así, el control de plagas no puede ignorar las situaciones de equilibrio natural sin pagar un alto precio. Un ejemplo reciente es el de la mosca blanca *Bemisia tabaci* en Sudán: un parasitismo de 90% sobre pupas era normal a comienzos de la década del 50, pero los parásitos están ahora virtualmente ausentes (Eveleens y El Tigani, 1978). En el interín el número de aplicaciones ha aumentado casi 10 veces y la mosca blanca se ha convertido en el ma-

yor problema, causando pérdidas catastróficas al cultivo de algodón en el Sudán. Tanto el Gobierno como los agricultores están pagando por ello, lo que podría haber sido evitado si los insecticidas hubieran sido utilizados de acuerdo a los principios del CIP, asegurando así que el complejo de enemigos naturales fuera conservado en gran medida (Brader 1980).

IMPEDIMENTOS ORGANIZACIONALES

Adkisson (1980) señala como impedimentos organizacionales, para el caso de los Estados Unidos de N.A., los siguientes:

1. Falta de cooperación y coordinación entre agencias del Gobierno;
2. Falta de cooperación y coordinación entre organismos o agencias del Gobierno y las Universidades;
3. Falta de cooperación y coordinación entre Universidades.

La causa principal reside en los hombres que cumplen la política y tratan de alcanzar las metas propuestas en su campo por las organizaciones a las cuales pertenecen, y la lucha de los administradores por proteger sus presupuestos, sus proyectos, su terreno de operación y el prestigio consiguiente para ellos y sus organizaciones.

Un punto no señalado por Adkisson, porque en su patria no se da, es uno de dolorosa realidad para el Perú: la inestabilidad de los organismos que se ocupan de la protección vegetal en general (Cuarentena, Reglamentaciones de Cultivos, Campañas Fitosanitarias) y del Control Integrado de Plagas en particular. En la última década ha habido tantos cambios que es difícil conservar un rastro exacto de los mismos.

La Sanidad Vegetal que alcanzó rango de Sub-Dirección en 1964, y que creció considerablemente hasta 1968 en presupuesto, personal y actividades (9 diferentes campañas fitosanitarias: langosta migratoria sudamericana, moscas de la fruta en cinco valles diferentes, gorgojo del cocotero, plagas y enfermedades del cacao, campaña contra la broca del café), fue eliminada en 1969; fue restaurada en 1970-71 bajo la etiqueta de Defensa Fitosanitaria, con nivel de Sub-Dirección; fue luego reducida de nivel como División de Sanidad Vegetal, dentro de la Sub-Dirección de Inspección y Control, en 1971-74; luego vuelta a elevar a nivel de Sub-Dirección de 1975 a 1979. Entre 1975 y 1977, a raíz de la división del Ministerio de Agricultura en dos Ministerios (M. de Agricultura y M. de Alimentación), la sanidad vegetal enfrentó una doble existencia como Sanidad Vegetal de Cultivos Alimenticios (M. de Alimentación) y como Sanidad Vegetal de Cultivos Industriales (M. de Agricultura), con los consiguientes problemas de división de funciones y de la necesaria coordinación. En 1978, con la reunión de los dos Ministerios en uno (M. de Agricultura actual) fue reunificada, pero carente de presupuesto, de personal capacitado (muchos especialistas "fugaron" de un ambiente azaroso), de poder de decisión y de proyección al campo.

El nuevo Gobierno Civil y los proyectos de Cooperación Internacional (FAO) para Asistencia Técnica e Insumos ya iniciados, producirán, sin duda, sus beneficios sobre la Sanidad Vegetal, especialmente en su proyección al campo (componente de extensión).

Otro punto pertinente al Perú es la falta de estabilidad y de suficiente apoyo económico a los organismos encargados de la investigación relacionada con la Sanidad Vegetal. La creación del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) puede entrañar cambios favorables, siempre que se le dote de fondos adecuados. En este campo, la creación de un nuevo escenario de organización de la producción agrícola, en el cual los antiguos propietarios de la tierra (instruidos, con conocimiento y experiencia agrícola bastante vastos y ávidos por los avances tecnológicos) fueron reemplazados por las organizaciones emergentes con la Reforma Agraria: Sociedades Agrícolas de Interés Social (SAIS) y Cooperativas Agrarias de Producción (CAP) provocaron decisiones políticas para

una rápida transferencia de la tecnología agrícola disponible que estuvo a cargo de la Dirección General de Investigación Agraria, con considerable reducción de los programas de investigación. Esta política se justificaba por la necesidad misma de la transferencia y como reacción al hecho de que muchos hallazgos de la investigación agraria no habían encontrado su camino hasta el propio agricultor. Es indudable que una influencia negativa y un obstáculo para esta transmisión debe buscarse en la eliminación, en 1968-69, de organismos de extensión pre-existentes (SIPA).

La situación de la investigación agraria se empeoró con el establecimiento del Servicio Civil de Graduados (SECIGRA), el cual permite a un estudiante graduarse mediante la presentación de un informe sobre su servicio a la comunidad, en el área de su profesión, durante un año.

Como muy buena parte de la investigación agraria en las Universidades era conducida por profesores con ayuda de estudiantes graduados haciendo trabajo de tesis, la posibilidad de graduarse a través del servicio obligatorio de SECIGRA produjo una gran reducción en los trabajos de investigación en el campo de la protección vegetal (entomología, fitopatología, ecología) por las Universidades. Un remedio parcial para algunos cultivos provino de financiación de determinados proyectos de investigación por organizaciones especiales, tal es el caso de los proyectos de investigación sobre las plagas del algodón, financiados por FUNDEAL (Fundación para el Desarrollo Algodonero). FUNDEAL ha sido también responsable de la restauración de los Servicios Entomológicos de los Valles Algodoneros, atendiendo actualmente ocho valles algodoneiros con 9 entomólogos principales, sirviendo aproximadamente 100,000 hectáreas de este cultivo.

IMPEDIMENTOS ECONOMICOS

Beingolea (1980) identifica los siguientes impedimentos económicos para la más amplia adopción del CIP:

(1).—*Insuficiente asignación de fondos para la investigación, la extensión y los sistemas de divulgación.* Aquí juega un rol la ignorancia de los administradores sobre el CIP y la consiguiente falla en la asignación de una prioridad correcta y fondos adecuados.

(2).—*Bajos salarios del personal dedicado al difícil trabajo de evaluación propio del CIP* (situación de las plagas, vis a vis la fenología del cultivo y las condiciones climáticas, la abundancia de predadores, la incidencia del parasitismo y de los entomopatógenos). La consecuencia es la "fuga" del personal capacitado, que se marcha en busca de mejores condiciones de trabajo. Un sistema preferencial de sueldos y/o promociones en favor del personal de campo sobre aquél que queda en las oficinas, proveería una posible solución al problema.

(3).—*La mayor facilidad y la situación económicamente competitiva de las formas convencionales de control* (basados exclusiva o casi exclusivamente en el uso de pesticidas). Los pesticidas son, naturalmente, necesarios aún en un esquema de control integrado; si no lo fueran, no habría graves problemas para el control integrado y faltaría una herramienta esencial. El alza de precio del petróleo y de sus derivados, a los cuales pertenecen la mayoría de los pesticidas químicos, favorecería a la larga la adopción del control integrado. Esta alza no es tan pronunciada para los pesticidas mismos, debido a que son sustancias de gran actividad biológica (basta una pequeña cantidad de materia activa para tratar una hectárea), por lo que su demanda de materia prima no es alta; la demanda es mayor en materiales derivados de petróleo usados en la formulación (aceites, solventes, adyuvantes) y en el embalaje. Otro elemento compensador es el desarrollo de nuevas formulaciones con reducción del volumen de los productos comerciales y las elevaciones del precio de los productos agrícolas.

Un esfuerzo para promover y financiar el desarrollo de pesticidas compatible con el CIP, con creación de incentivos a la industria para producirlos (pesticidas selectivos

con un limitado mercado), sería recomendable, así como la promoción de desarrollo de nuevos pesticidas no derivados del petróleo y que constituyen recursos renovables (pesticidas biológicos). Aún éstos, bajo ciertas condiciones (ambiente controlado) estarían dependiendo en cierta medida del petróleo u otra fuente de energía (hidroeléctrica, por ejemplo), por el subsidio energético que se requeriría. Tal subsidio, sin embargo, sería muy bajo en países ubicados en regiones de clima subtropical.

(4).—*El servicio o trabajo de CIP es muy costoso, aún bajo la situación actual de salarios.*

(5).—*Limitados recursos económicos de los pequeños agricultores.* Esto es particularmente cierto para el Asia Sudeste, Africa, América Central y del Sur, en que existen numerosas parcelas de pequeño tamaño. Las evaluaciones requeridas para el CIP no se tornan más fáciles en las pequeñas parcelas y su costo relativo se acrecienta.

Estos dos últimos factores se combinan y refuerzan mutuamente para dificultar el CIP. En estos casos se requeriría la acción del Gobierno, con la creación de una Agencia Nacional, con el personal necesario, adecuadamente entrenado, o la puesta en marcha de programas de CIP por cultivos. Aquí cabe señalar que lo conveniente es que los programas de CIP sean concebidos y ejecutados como programas permanentes y no como proyectos de duración y financiación limitadas; y que se les conduzca hasta el punto en que el agricultor sea capaz de ejecutarlos por sí mismo, cosa posible al cabo de varias campañas de experiencia. Naturalmente, los agentes de extensión y los especialistas continuarían una labor de asesoramiento y estarían siempre disponibles para consultas y para transferir cualquier nuevo desarrollo.

(6).—*Falta de una metodología apropiada para una contabilidad exacta de la relación beneficio/costo (B/C).* La consecuencia es la incapacidad de producir evidencia sobre la superioridad económica de los programas de CIP sobre los programas de control convencional. Son excepción los casos de Control Biológico exitosos en que un problema grave es resuelto de una sola vez, reduciendo pérdidas y eliminando la necesidad de un costoso control. Un ejemplo interesante y reciente es el del control de la mala hierba *Hypericum perforatum* (Guttiferae) por escarabajos de la familia Chrysomelidae (*Chrysolina* spp.) en Canadá Occidental y en los Estados Unidos. Desde el punto de vista de la relación B/C, hay pruebas de que el CIP representa una opción aceptable frente al control químico solo, como ha sido demostrado para el algodón en los Estados Unidos (Adkisson 1978), Sudamérica (Boza 1965), manzano en Europa (Milaire 1974), cítricos en Israel (Cohen 1968), arboricultura en Alemania y Francia (OILB 1977). Pero, como ha sido señalado por Smith (1969) citado por Corbet (1973): "es muy difícil calcular la relación entre el costo y los beneficios potenciales para el control integrado, debido a nuestra ignorancia sobre los efectos a largo plazo". Reeks y Cameron (1971), en Corbet 1971, y en relación con operaciones de control biológico declaran que "es generalmente imposible expresar el éxito de las operaciones en términos económicos significativos". En el caso citado del control de *Hypericum*, ya mencionado, dicen "si no se hubiera conseguido contener la mala hierba, toda la industria ranchera del interior de la Columbia Británica podría haberse extinguido". De Bach (1964), en relación con el control de la misma mala hierba en California por *Chrysolina quadrigemina* y otros enemigos naturales, señaló ahorros de 1.23 millones de dólares por año debido al incremento en el valor de la tierra más la cesación de las operaciones de control. En este punto podemos seguir citando a Reeks y Cameron: "En tal caso, ¿qué es lo que debemos utilizar?, este hecho o solamente el daño causado por la plaga mientras fue una amenaza para las tierras ganaderas?". Un hecho notable a señalar es que los resultados en un caso de control biológico de este tipo, no tienen nada que envidiar a los esfuerzos exitosos de erradicación (Manejo de Población Total), con la ventaja de que, basándose en un fenómeno natural, sus costos son relativamente insignificantes.

Corbet (1973) señala que "es relativamente fácil evaluar programas sobre la base de consecuencias a corto plazo y difícil o imposible hacerlo sobre la base de consecuencias a largo plazo; sin embargo, la intención y las definiciones del CIP explícitamente exigen una evaluación a largo plazo".

Podemos asumir con certeza que el CIP probaría, al final de cuentas, ser superior a los sistemas de control convencionales (basados en pesticidas), pero sus resultados a largo plazo son de lenta demostración y, en muchos casos, las mejores demostraciones revisten la forma de una amarga lección: una pérdida económica catastrófica a través de la impotencia del control químico debida a la resistencia inducida, plagas secundarias provocadas y costos de control imposibles de sostener. Es innegable que muchos buenos programas de CIP han nacido después de tales desastres, pero no es deseable que así sea, y los beneficios económicos del sistema a corto plazo deberían ser demostrados cada vez que sea posible hacerlo.

Según Corbet . . . "la competencia económica no puede ser alcanzada hasta que la agricultura deje de ser una industria y pueda ser liberada del ciclo de continuas crecientes demandas, generadas por un sistema de contabilidad de costos en el cual los beneficios a corto plazo y las crecientes expectativas, dictan el tratamiento de la tierra arable y en el cual la depreciación ambiental y el verdadero costo de los subsidios son ignorados".

Para terminar sería apropiado citar el Comité de Extensión sobre la Organización y Política (Integrated Pest Management Program for the State Cooperative Extension Services), sobre Análisis Económicos: . . . "se requiere investigación para mejorar el análisis económico para la evaluación de los programas del MIP que están siendo conducidos por el Servicio de Extensión y el sector privado. Deben desarrollarse métodos de análisis para determinar el valor de los componentes de supresión de plagas dentro de un sistema de MIP. Esto facilitará el mejoramiento de los programas, la evaluación de la necesidad de su uso continuo y la justificación para la adjudicación de recursos para MIP, que a su turno beneficien al agricultor, el ambiente y la sociedad en general".

IMPEDIMENTOS SOCIO-ECONOMICOS

Los impedimentos socio-económicos se relacionan con los niveles culturales y las estructuras de producción y con problemas de percepción por parte del agricultor. Cualquiera que sea el sistema de protección vegetal que se use o que se quiera implantar, se requiere la base organizacional para hacerlo, tanto a nivel de organizaciones gubernamentales, como de los agricultores. Si éstas faltan, o son defectuosas para la tarea, o falta voluntad para hacerla, la aplicación del control integrado será imposible hasta que tales impedimentos sean eliminados.

Aún en el caso de contar con la base organizacional, se tiene que vencer la percepción del agricultor mismo, percepción en que participan sus tradiciones culturales, a las cuales se aferra, y su sentido del riesgo.

En el Perú los impedimentos socio-económicos se pueden hallar a los dos extremos del escenario agrícola actual: de un lado en las CAPS y SAIS, manejando grandes extensiones; y de otro, en el pequeño agricultor, propietario de pequeñas parcelas. Ni unas ni otros tienen la actitud hacia los desarrollos tecnológicos que era dable encontrar (aunque no siempre) en el antiguo propietario, hombre de mayor educación. El pequeño agricultor, mayormente iletrado, o casi iletrado, golpeado por la pobreza o de limitados recursos económicos, difícilmente se interesa por el control de plagas —aunque se le plantea, a veces, como una situación sin más alternativa que controlar las plagas— debido a que muchas veces carece de los medios para adquirir los pesticidas, cada día más costosos, o de los equipos de aplicación necesarios. Es lógico esperar de su parte un interés menor por algo más difícil de aplicar, como el CIP, a pesar que éste conlleva una reducción de la dependencia de los productos químicos. Además, los pequeños agricultores son tan numerosos en ciertas áreas que están fuera del alcance de organizaciones es-

tatales de extensión, o de organismos como FUNDEAL, aún dedicándose a un solo cultivo. Entre ellos se da, por esta razón, en el caso de haber adoptado el control químico, un uso desordenado de plaguicidas, que sólo la extensión podría remediar. Aquí el trabajo de extensión para tener mayor alcance, tendría que basarse en el sistema de "visita y entrenamiento", en el cual los agricultores son agrupados en número adecuado, dedicándose el extensionista a visitar a uno de ellos, concurriendo los demás a la parcela del visitado para beneficiarse con los consejos del extensionista. Siendo así que las visitas son realizadas según un esquema cronológico fijo, se facilita la supervisión del trabajo del extensionista por un especialista.

Otro expediente podría ser la fusión de parcelas para un cultivo determinado, lo que facilitaría la asistencia técnica, pero aquí se tropieza con la resistencia del agricultor a un tipo de cooperación que le priva, aunque fuera por la duración del cultivo, de su real sentido de propiedad e independencia de acción.

IMPEDIMENTOS EDUCACIONALES

En las últimas décadas se ha producido un incremento considerable de los conocimientos sobre las complejas relaciones ecológicas de las especies que viven dentro de los agroecosistemas y de la complejidad inherente a lo intrincado del control integrado de plagas. Simultáneamente se da una escasez de personal capacitado en la teoría y práctica del mismo. Es obvio que tal personal debe ser preparado mediante un esfuerzo educacional a todos los niveles, desde el hombre que impartirá educación en CIP a los agricultores en el campo, hasta el administrativo en niveles de decisión, que asigna prioridades y adjudica fondos, pasando por los investigadores que conducen los experimentos e investigaciones que amplían la frontera de nuestro conocimiento.

De aquí se infiere la importancia de los Cursos Intensivos de Control Integrado de Plagas que organiza la FAO en distintos países en cooperación con los respectivos Ministerios de Agricultura y las Universidades o Facultades correspondientes (ej. Primer Curso Intensivo de Control Integrado de Plagas. Univ. Calif., Univ. Nac. Agraria, FAO, Lima 7 abril-27 mayo 1978). Hacen falta cursos para ejecutivos del Gobierno, aunque ellos reciben algo de información por el solo hecho de aprobar los cursillos o cursos que se realizan en el respectivo país.

En un nivel inmediato estaría la educación de los agricultores, la cual depende del personal entrenado en CIP, encargado de la extensión.

La intrincada naturaleza de las cuestiones que deben tomarse en consideración para la aplicación de programas de control integrado en cultivos determinados, demanda instrucción y entrenamiento en muchas materias. La formación de personal profesional idóneo para el desarrollo y la aplicación del control integrado exige un currículum universitario especial. Es evidente entonces el rol de las Universidades. Algunas de las peruanas dan la preparación suficiente y necesaria (ej. la UNA: Biología, Ecología, Entomología, Entomología Agrícola, Principios de Control de Plagas). Los cursos de FAO proveen un complemento importante por la calidad de los profesores que se convoca y la variada naturaleza de los temas tratados. Los volúmenes que se publican, con el texto de las conferencias o clases, constituyen una valiosa fuente de referencia y de inspiración.

El otorgamiento de títulos específicos a nivel de Bachiller y de Magister en Control Integrado, sería una cosa deseable. En el mundo esto se hace en una serie de universidades de Estados Unidos, Inglaterra y Holanda.

Citamos aquí, en forma fragmentaria, algunos puntos del informe de E. Glass *et al.* (1975) sobre necesidades educacionales en CIP (para USA) tomados de R. F. Smith (1980b).

"La complicada naturaleza interdisciplinaria del manejo integrado de plagas necesita que el personal de manejo de plagas reciba entrenamiento en una amplia gama de materias".

"Hay necesidad de familiarizar personal de protección vegetal ya competente, profesores y administradores, con los conceptos, filosofía, metas y en algunos casos, tácticas de manejo integrado de plagas. Deben iniciarse programas diseñados para conseguir esta familiarización...".

Smith señala (1980b) . . . "La falta de potencial humano adecuadamente entrenado, esencialmente a todos los niveles, es todavía un serio obstáculo al desarrollo e implementación o mejoramiento del sistema de control integrado. Todos los programas para la implementación del CIP deben por tanto, contener componentes de entrenamiento para técnicos, agricultores y administradores".

Es incuestionable la importancia que para el futuro del CIP tiene el poder vencer los impedimentos educacionales.

Problemas de comercialización

LA OPINION DE LA INDUSTRIA QUIMICA DE PESTICIDAS Y ACOTACIONES A LA MISMA

En el análisis de Thietz (1980) de las técnicas y métodos disponibles para el control integrado (o manejo integrado), se considera los métodos de control cultural y mecánico como "no suficientemente efectivos y, a veces, económicamente no factibles". En el mismo análisis se considera el control biológico como "de éxito restringido a condiciones especiales"; y que "queda para los métodos de control químico mejorados el hacer frente a los requerimientos del control integrado, a través de la búsqueda de sustancias específicas (u oligotóxicas), de corta vida (degradación rápida), momentos exactos de aplicación, con observación de los umbrales económicos de densidad de las plagas, métodos de aplicación exactos, usando productos altamente específicos y eficaces, que permitan el uso de cantidades mínimas de ingredientes activos por unidad de superficie.

Queremos interpolar aquí:

(1) *Que los métodos culturales son eficaces en casos de plagas claves de importancia económica máxima y que actualmente reclaman, en muchos lugares, el empleo de grandes cantidades de pesticidas.* Así, por ejemplo, el gusano rosado de la India, en Sudán, es una plaga menor gracias a la estricta reglamentación de cultivo. Lo mismo cabe decir sobre Egipto y es casi seguro que sería aplicable a muchos otros lugares. En el Perú, el sembrío anual de algodón resuelve problemas del picudo (*Anthonomus vestitus*), *Mescinia peruella* y el "gorgojo de la chupadera" (*Eutinobothrus gossypii*). En la mayoría de los cultivos del país, el control de riego y los enemigos naturales son suficientes para el control de *Heliothis*. En arroz, el sembrío anual y el evitar variedades susceptibles son suficientes, junto a la reglamentación de fechas de siembra y cosecha por valles, y la prohibición de socas y cabrillas, para el control de enfermedades y plagas, en las áreas de la costa. En la mayoría de los cultivos, el control de riego y el control manual o mecánico de malas yerbas es suficiente. Es verdad que no son aplicables al control de enfermedades o a cultivos de cereales de grano pequeño (por el pequeño distanciamiento) y que, en ciertos cultivos (caña de azúcar y arroz en zonas lluviosas) el control de malas hierbas por herbicidas es indiscutiblemente bueno y necesario.

El control mecánico en países desarrollados se considera "cosa del pasado, impracticable, costoso e ineficiente" y que "el costo de la mano de obra, los desarrollos tecnológicos y la situación de la energía requieren el uso máximo de las posibilidades ofrecidas por los productos químicos"; además: en el caso de las malas hierbas, conceptos como el de "non-tillage" (no labranza) sólo son aplicables gracias a los herbicidas". Acotemos que en países en desarrollo, con agricultura de uso intensivo de mano de obra, el control manual puede ser una alternativa viable y aún deseable, ya que permite mantener niveles elevados de ocupación y está libre de subsidio energético.

(2) *Que el control biológico es exitoso en muchos casos y, en la medida que lo es, simplifica los problemas de plagas y permite reducir al mínimo indispensable el uso*

de plaguicidas. La totalidad de las plagas de la caña de azúcar en el Perú se encuentra sujeta a control biológico natural o artificial (multiplicación y liberación de *Paratheresia claripalpis*) y el control biológico clásico ha resuelto el problema de ciertas plagas de introducción reciente (*Saccharicoccus sacchari* por *Anagyrus saccharicola*). El control integrado depende sólo de variedades resistentes a virus y del control biológico, con el aditamento del control químico de malas hierbas por tratamientos químicos de pre-emergencia. Aunque en la visión de la industria se considera el control biológico como de "uso limitado" (Thietz 1980) y de "poca credibilidad"; asimismo que "se hace un reclamo exagerado de las posibilidades del control integrado" (Braunholtz 1980); mientras nadie proclame que "se puede resolver todos los problemas de un cultivo por métodos biológicos exclusivamente" o que "el control integrado permite prescindir totalmente del uso de pesticidas", estaremos dentro del terreno de las reales posibilidades de ambos sistemas (biológico e integrado). El control biológico (o cultural) de una sola plaga clave facilita el diseño de programas realistas de CIP e incrementa las posibilidades de su aplicación práctica; éstos a su vez permiten un menor y más eficiente empleo de pesticidas. Bienvenidos si son selectivos y/o se pueden aplicar en formas que les confieren selectividad o reducen las posibilidades de perturbación del ecosistema.

Naturalmente, es improbable que la industria química pueda interesarse en vender Control Biológico y Control Integrado de Plagas, y esto es por buenas razones: sus gastos de investigación y desarrollo de un producto (I & D) están en el orden de 10 a 24 millones de dólares, con una demora para el registro del mismo de 6 a 8 años. Este gasto es anterior al de la planta piloto (2 a 10 millones de dólares) y de la planta en plena escala (40 a 100 millones de dólares). Su interés declarado, para una Patente con vida de 8 a 10 años, está en un mercado no menor de los 40 millones de dólares por año, que les permite alcanzar el punto de recuperación 6 años después de iniciada la venta (Braunholtz 1980).

Sobre la base del beneficio económico a percibir, ni los pesticidas específicos, ni el control biológico, ni el CIP parecerían ofrecer a la industria atractivo suficiente. Conforme lo plantea la industria, y correctamente, dentro de su propia posición: "éste es un campo de actividad no familiar, incierto, de utilidades aparentemente limitadas y en el cual podría ser mejor abstenerse de ser el primero en entrar" (Braunholtz 1980).

A parte de las consideraciones económicas, la Industria se plantea ciertos interrogantes apropiados sobre el Control Biológico y el Control Integrado, considerados desde el punto de vista comercial, y para los cuales no existe una respuesta clara a la vista:

- ¿Cuán largo y costoso será el proceso de desarrollo?
- ¿Cuál será el protocolo de registro?
- ¿Cuándo y dónde se llevará a cabo la producción? (El manufacturador obtiene la mayor parte del beneficio económico a cambio de asumir el riesgo de la inversión).
- ¿Cómo serán vendidos y servidos los productos?
- ¿Cuánto será necesario gastar en educación del usuario?
- ¿Cuánto tiempo permanecerán efectivos los agentes biológicos? (Braunholtz 1980).

Así, por lo visto, el CIP y CBP sólo serán desarrollados por iniciativa gubernamental, o de grupos de agricultores, o por pequeñas empresas que se inicien directamente con tales productos, y no por la gran industria química con enormes capitales invertidos en sectores de gran volumen de venta (plaguicidas químicos) y cuyo interés económico exige mercados no inferiores a 40 millones de dólares anuales. La ayuda de las universidades y otros organismos dedicados a la investigación científica, podrá ser decisiva. Los Gobiernos y las empresas podrían financiar proyectos de investigación pertinentes.

(3) *Que no sólo se puede recurrir a la selectividad de los plaguicidas, sino también a modos de empleo que confieren selectividad:* tratamientos de pre-emergencia y

aplicaciones dirigidas de herbicidas, tratamientos de frutas en fajas alternas, o de plantas individualizadas según grados de infestación, contra queresas, tratamientos tópicos para pulgones, tratamiento de un metro cuadrado de follaje contra moscas de la fruta (tóxico más proteína hidrolizada), aplicación de herbicidas en fajas, en frutales o al pie de la copa, aplicación de sistémicos al suelo contra pulgones, etc.

PROBLEMAS DE LA COMERCIALIZACION DEL CIP EN EL PERU

Sería fácil obtener consenso entre los entomólogos peruanos sobre el hecho de que el CIP sólo podrá llegar a un alto porcentaje del área cultivada a través de la asistencia técnica privada. La asistencia por los organismos del Estado es muy pequeña, excepción hecha de lo que pueda cubrir el proyecto de asistencia técnica e insumos, que difícilmente podrán entregar CIP dentro de su paquete de transferencia tecnológica. Los organismos privados (hasta ahora sólo FUNDEAL lo hace) brindan este servicio en escala limitada. Los asesores privados son muy pocos, cubren mucha área y, para jugar a la segura, difícilmente podrán rebasar los límites de un control supervisado con base química. La industria química proporciona una asistencia técnica gratuita, pero interesada en la venta de sus productos, cuyo empleo le interesa difundir; así, esta asistencia —que representa la fuerza de extensionistas mayor del país, y también en el mundo— está viciada. En su forma más moderna ofrece paquetes tecnológicos con garantía de cosecha. Tales paquetes tecnológicos, en lo que se refiere al control de plagas, adolecen del vicio de que están limitados al uso de sus propios productos; además no se practica control integrado en ellos. Una consecuencia de los paquetes tecnológicos de este tipo ya se está viendo en el Sudán, donde inmensas cantidades de algodón, amezado por las secreciones de la mosca blanca (plaga provocada), no pueden ser vendidas.

La comercialización del CIP en el Perú tropieza con una serie de dificultades:

1.—*Actitud del Gobierno.* Citando las palabras de un alto funcionario, en relación con el nuevo escenario agrícola (CAPs y SAIS manejando la mayor parte del área cultivada y constituyendo, junto con el mismo Gobierno, los únicos empleadores potenciales de los profesionales agrónomos) y la resultante moral nueva: "terminó el tiempo en que un profesional del agro podía considerarse a sí mismo como un hombre con un paquete de conocimientos bajo el brazo para vendérselo al mejor postor: ahora tendrán que servir realmente al agricultor". Si estas palabras reflejaban la actitud del Gobierno hacia la asesoría técnica privada, la comercialización del CIP por entomólogos peruanos tendría muy poca probabilidad de lograrse en ninguna escala apreciable. Ello explicaría también el fracaso de un proyecto de ley sobre asistencia técnica.

2.—*Competencia por las casas comerciales que dan asesoría gratuita aunque no desinteresadamente.*

3.—*Falta de una demanda real, por falsa actitud de los nuevos dueños de la tierra.* Aquí se hace notar la falta de legislación que obligue a los sujetos de crédito de la banca agraria a contar con la asesoría técnica competente para obtener un préstamo. Tal tipo de asesoría sería una garantía para la banca de que no habrían pérdidas por daños excesivos o por empleo indebido de pesticidas (productos equivocados, aplicaciones a campos y en momentos en que no lo necesitan, dosis equivocadas, etc.).

4.—*Falta de una legislación que ampare o regule la asesoría técnica privada en general y sobre CIP en particular.* La asesoría que se da actualmente, sea para el simple control supervisado de plagas o para un verdadero control integrado (de acuerdo con la habilidad del consultor y las actitudes del agricultor) se da en base a acuerdos particulares que no siguen ningún esquema particular y que en su mayoría no son puestos por escrito.

No existe un reconocimiento de esta actividad como una actividad tipificada por ley y no hay disposiciones que amparen su práctica y establezcan las reglas para su ejercicio. Hay pues, necesidad de una legislación que:

- a— Establezca un registro de consultores o consejeros en CIP;
- b— Señale los requisitos o calificaciones para registrarse como tales;
- c— Fije las tarifas de base, periódicamente renovables, para la prestación del servicio;
- d— Ofrezca el modelo de contrato a suscribirse por el agricultor y el consultor, dándole carácter de requisito indispensable para la otorgación de créditos agrarios; y,
- e— Obligue el pago directo al consultor, por la agencia que otorga el crédito, con cargo al avío agrario.

La enumeración de contenidos de una legislación tal es solamente ilustrativa. Los Asesores del Ministerio correspondiente y las Direcciones Generales u Oficinas Generales de Asesoría Jurídica podrían producir el instrumento legal pertinente.

Situación mundial del CIP

A nivel mundial, el progreso del CIP es muy diverso, según países o territorios.

En EE.UU., y pese a una resistencia de años, existen ya pronunciamientos oficiales del más alto nivel a favor del CIP, y se encuentran en pleno desarrollo y aplicación Programas de CIP en varios cultivos mayores (alfalfa, soya, maíz, algodón y frutales). La OTA ha estimado que "los programas de MIP (Manejo integrado de plagas) pueden reducir el uso de pesticidas en 75%, las pérdidas por plagas antes de la cosecha en 50% y el costo del control en una cantidad significativa".

El estudio realizado por la OTA en cultivos como trigo (Estados de las grandes planicies), maíz (cinturón maicero), algodón y sorgo (Texas), frutales caducifolios, especialmente manzano (mitad norte del país), papa (estados del Noroeste), soya (sector sureste) y hortalizas selectas (California), abarcando más del 90% del área del país, señala que "El pleno potencial del MIP no ha sido realizado en ninguno de los sistemas de cultivos examinados en el informe, pero hay muchas situaciones en que tácticas de control múltiple están siendo aplicadas y, aunque se trata de sistemas relativamente simples, pueden ser expandidos en el futuro".

R. F. Smith (1980: OILB Conference on Future of IPC Bellagio 20 30-junio 4), informó que la situación en EE.UU. es mixta, con éxitos y tropiezos. Así, a los éxitos logrados (Cítricos y vid en California, algodón en Texas y los progresos del Programa de Manejo de Plagas UC/AID) se debe contrastar el abandono del cultivo de algodón en algunas partes de EE.UU. desplazado por cultivos con mejores perspectivas y menos problemas (Georgia, Alabama, Mississippi). Aunque el MIP en algodón tiene plena aceptación en buena parte del área, el excelente programa existente en California fue malogrado por la introducción del gusano rosado de la India en algodones del Estado. La alfalfa se conduce bajo un MIP en California, pero fuera de ella, la situación no es tan buena. En términos generales los agricultores algodoneros entran al MIP cuando se ven arrinconados contra la pared.

En la actualidad, con la aprobación del MIP por el más alto nivel (Informe de la OTA y declaraciones del Presidente Carter), el problema yace más bien en la competencia de dos sistemas: el MIP (manejo integrado de plagas) y el MTP (manejo total de población). Uno no necesita explicación (MIP) y el otro (MTP) consiste principalmente en la erradicación por la técnica de machos estériles. A pesar de la discusión sobre ellos, el dilema entre ambos no está resuelto. El asunto interesa no sólo a los directamente implicados, la producción agrícola, sino también a los no agricultores.

La situación en Europa, conforme al análisis realizado por Mathys (1980) permite ser optimista. El punto de desarrollo de programas de CIP en distintos cultivos varía,

pero se encuentra en marcha, habiendo cubierto los niveles de investigación y experimentación de campo en maíz, papa, nabo, legumbres, bosques mediterráneos y cultivos bajo vidrio. En maíz, bosques y cultivos de invernadero se ha llegado hasta la fase de implementación económica, pasando por las de aplicación práctica y sistemas supervisados. Dos éxitos notables son los cultivos en invernadero y el control en bosques. En invernadero el control es casi exclusivamente biológico. Las metas son los sistemas de producción integrada (incluyendo suelos, selección de variedades, control de plagas, etc.). También se ha progresado en la adopción de sistemas de CIP por agricultores de frutales caducifolios en Suiza y en Francia, donde algunos cultivos estuvieron en etapa de crisis. En los bosques (Pavan y Tomaselli 1980) el estudio de predadores (incluyendo aves y murciélagos) reveló el potencial de hormigas del grupo *Formica rufa* para mantener las plagas de las forestas del Mediterráneo bajo control. Los esfuerzos, incluyendo el traslado de hormigas, tuvieron un gran éxito.

La situación en territorios del Tercer Mundo ha sido revisada por Brader (1978 y 1980), a cuyos comentarios unimos los nuestros.

Aquí la visión no es tan optimista. En principio debería ser más fácil implantar el CIP en países en desarrollo por razones del clima (tropical y sub-tropical) y de no estar abrumados aún (con excepción de ciertos cultivos como algodón en América Central y del Sur) por el control químico y/o el antagonismo del control químico con el CIP. Se puede señalar la adopción de métodos legales (reglamentaciones de cultivo) y técnicos en América Latina (ej. el caso de algodón y arroz en el Perú y el programa en olivo, llevados hasta su fase normativa); el uso de cultivos trampa en Nicaragua, los estudios sobre niveles de daño en América Central. El Control Químico en esta área es intenso; por ejemplo en Guatemala el gasto en este renglón alcanza el 50% de los costos de producción (Brader 1979). En Bolivia el cultivo de algodón se acerca a la situación de crisis: el consumo de pesticidas se incrementó más de 8 veces entre 1969-70 y 1978, pero los rendimientos de los cultivos en que se emplean han permanecido estables (M. Vaughan, com. personal). El control de plagas en el algodón de Egipto está basado mayormente en medidas culturales y el uso de pesticidas es muy bajo y limitado a tratamientos localizados. En Asia, en el arroz, se hace uso de variedades resistentes y de predicciones correctas, se aplica control supervisado y prácticas culturales que reducen el "arrastre" de plagas de una campaña a otra. En China se realiza una predicción adecuada y un buen empleo de agentes de control biológico (*Trichogramma* y *Beauveria*).

Las dificultades principales yacen en que se hace fácil planear, pero difícil ejecutar programas o proyectos de CIP. El interés oficial es inmediato y en apariencia genuino, pero a la hora de contraer compromisos, ese interés se reduce a nada. El servicio vocal al CIP es perfecto pero la acción es mínima o nula. Como ejemplo bastará señalar que tomó 4 años obtener una carta oficial de Irán sobre un proyecto. En Africa el dinero de un proyecto está ya en el territorio, pero todavía no se le puede iniciar (Brader 1980). Cosa similar ha ocurrido en el Perú con un proyecto de Asistencia Técnica para el Perú, cuya aceptación tomó varios años. He aquí algo que los países pueden fácilmente cambiar. En este tipo de proyectos el beneficio para el país puede ser grande y las exigencias son pequeñas, pues se acepta como aporte de contrapartida, las instalaciones y el personal técnico existentes.

Consideraciones finales

El CIP requiere un conocimiento suficiente de la biología y ecología de las plagas principales, así como del cultivo general y su operación como un ecosistema agrícola (agroecosistema). Este conocimiento implica el de la influencia de factores climáticos y culturales sobre la planta y los animales que sobre ella viven y de los factores bióticos de mortalidad (predadores, parásitos y entomopatógenos) de las plagas clave y de algunas otras especies

que pueden constituirse en plagas "secundarias", provocadas por acciones de manejo del cultivo y de control químico de plagas, en particular. Asimismo, requiere conocer los efectos secundarios de los pesticidas sobre la fauna benéfica, o provocando el reemplazo de una plaga, reducida por el control químico (aplicable también al control biológico) por un homólogo ecológico. Tal conocimiento implica también determinar los pesticidas selectivos y el grado o tipo de selectividad, o los modos de conferir selectividad de pesticidas que no la poseen, o de eliminar los posibles efectos secundarios, mediante formas diferentes de aplicación (uso de pesticidas al suelo—dimetoato contra pulgones, herbicidas de pre-emergencia, tratamiento parcial—aplicaciones a 1m² de follaje contra mosca de la fruta, tratamientos de aceites contra queresas en fajas alternas o a plantas calificadas por alta infestación en frutales, etc.).

La adquisición de este conocimiento exige una investigación de base ecológica, larga y difícil y que demanda apropiados programas y correspondiente asignación de una adecuada prioridad y fondos suficientes, ya que sin ellos es imposible sentar las bases para programas viables de CIP. Aquí se entra de lleno en los obstáculos económicos, administrativos y organizacionales, así como en los educacionales. Donde estas fallas se encuentran, un cambio correspondiente es un requisito para promover la adopción del CIP, reconocido por la OTA (Oficina de Asesoramiento en Tecnología del Congreso de los EE.UU.) como "la más promissora estrategia de protección vegetal en los próximos 15 años".

Si falta la organización correspondiente, si se asigna una baja prioridad y si se adjudican fondos inadecuados para la investigación necesaria para el diseño de programas efectivos de CIP, éstos no serán viables. Si faltan las estructuras y el personal necesario, en calidad y número, para su demostración en la escala adecuada y para la correspondiente transferencia de la tecnología a los agricultores, los programas quedarán como un simple ejercicio científico. Un ejemplo patente de esto es el de la demostración de la factibilidad de aplicar sistemas de CIP a las plagas de los cítricos en el Perú (Beingolea, Salazar y Murat 1969).

Aún, si se llega al punto de la transferencia, todavía se encuentra obstáculos de otra naturaleza, tales como la actitud de los agricultores y empresarios ante las opciones abiertas a su elección: control basado en el uso sistemático de pesticidas (tecnología simple, de menor responsabilidad en las decisiones, pero de mayor riesgo ecológico y ambiental) y CIP, el cual implica mayor técnica, observaciones más detalladas y conocimiento de los mecanismos biológicos operantes en el agroecosistema. En el caso de agricultores menos cultos, a veces iletrados, la resistencia a cambiar de actitudes tradicionales se constituye en un obstáculo, aunque este tipo de agricultor puede comprender bien que el uso de ciertas técnicas es una señal de progreso y puede ser una real y visible necesidad para él mismo. En estos casos este tipo de obstáculo no sólo afecta la adopción de programas de CIP (una tecnología más avanzada) sino que también al control basado en el uso de pesticidas, cuyo empleo en muchas partes del mundo en desarrollo, es inferior a lo que sería necesario o conveniente, aún bajo criterios de CIP. Aquí cabe señalar que todos los sistemas tradicionales de cultivo incluyen medidas de control de plagas, generalmente de carácter cultural (cultivos mixtos o intercalados, por ej.) o mecánico y físico (recojo a mano y destrucción de restos vegetales, de malas yerbas, de órganos dañados y de insectos visibles; ahuyentamiento de pájaros frugívoros o granívoros).

En la elección (decisión) entre estas opciones (apego a lo tradicional, control químico y control integrado) influyen las capacidades económicas y consideraciones sobre los gastos y el beneficio a obtener (relación beneficio/costo). En tal circunstancia se ostaculta una competencia entre técnicas diferentes, con un sentido económico. Sin embargo, el análisis del costo debe incluir en el costo total, el costo oculto (riesgo de trastorno del ecosistema por creación de plagas resistentes y plagas provocadas; riesgo de contaminación ambiental), que, como ilustran los casos del al-

godón en el mundo (Perú, Israel, Noreste de México, Texas, Australia, Colombia) llevan, a través de etapas ya bien tipificadas, a ruinosas cosechas y catástrofes económicas, o a complicadas y costosas situaciones de control (ej. algodón en América Central, manzano en el Estado de Nueva York y en Europa).

Las mejores respuestas provendrán sólo de la investigación con base ecológica y los resultados dependerán de su amplitud y profundidad, lo que a su vez, dependerá de la actitud de los funcionarios en niveles de decisión, para asignar a tal investigación una adecuada prioridad y fondos suficientes. Supuesto que los hombres en esta posición no tienen por qué ser versados en materias como CIP o CBP; sus decisiones dependerán de la cultura, idoneidad, inteligencia y actitud filosófica de sus asesores técnicos o científicos, pero, una vez oída la opinión de éstos, dependerá de su propia inteligencia y actitud (Videam Consules).

Obviamente, donde la investigación muestre alternativas viables al control químico, éste deberá reducirse a la medida correspondiente, en la seguridad de que su uso a nivel mundial no disminuirá, habida cuenta de que en gran parte del mundo no se hace uso de él en situaciones en que es realmente necesario, por lo cual la demanda crecerá. La importancia de esta reducción de su uso en lugares de empleo excesivo, a través del desarrollo y aplicación de programas de CIP, se realza al considerar que en su casi totalidad los pesticidas son productos de síntesis orgánica a partir de derivados de petróleo, recurso natural no renovable, amenazado de agotamiento. El hombre debe aplicar al máximo los métodos de alternativa (culturales, mecánicos, biológicos, etc.) para reducir su dependencia de tales productos que, algún día y salvo desarrollos no visibles al momento, han de faltar.

En último análisis se requerirá la decisión del agricultor, aisladamente considerado o de sus agrupaciones representativas como gremio o de nivel local (valles) o regional. Las decisiones del agricultor dependerán de la amplitud de sus miras y de la factibilidad de los programas de CIP que se ofrezcan para adopción; de si está considerando sólo el evitar el daño del momento en la forma más directa y simple, o si está considerando los efectos sobre la cosecha futura, la destrucción de formas benéficas y los costos ocultos (contaminación ambiental) y con varios años de adelanto.

Es un hecho que los fracasos económicos y ecológicos de un control basado mayormente en plaguicidas químicos, han constituido hasta la fecha el caldo de cultivo de los programas de control (o manejo) integrado de plagas más exitosos. Los programas de algodón en Perú, Texas e Israel, se desarrollaron después de crisis económicas intolerables o ruinosas. Este fracaso de una tecnología como requisito para el desarrollo y adopción de otra, evidentemente superior, es a todas luces indeseable e innecesario, por más que pueda ser reconocido como una natural y justificada motivación de cambio.

En materia de comercialización, es improbable que la industria química participe, por las muchas incógnitas a despejar y la perspectiva económica, menor que la del mercado de plaguicidas de amplio espectro, y por debajo de los niveles beneficiables de la industria (mercados no menores de 40 millones de dólares por año).

En cuanto al Perú, se requiere fomentar la Asesoría Técnica privada, mediante una ley especial, cuyo proyecto existe desde hace mucho y ha estado empujando en algún charco de la administración pública desde 1967.

De todo lo expuesto, queda en evidencia que se requieren decisiones de política a nivel gubernamental y una planificación a mediano y largo plazo, en materia de sanidad vegetal y de la investigación y la extensión conexas.

REFERENCIAS DE LITERATURA

- ADKISSON, Perry L. 1978. El enfoque de los sistemas de control integrado de plagas (en "Principios generales de control integrado de plagas y enfermedades, con énfasis en maíz y soya". Primer curso intensivo de control integrado. Una, U. Cal., Min. Agr. ausp. AID, Lima, 16 abril a 27 mayo, 1978.

- . 1980. Organizational constraints affecting research and development in integrated pest management. Working paper, OILB Conference on future of integrated pest control. Bellagio, May 30-June 4, 1980.
- BEINGOLEA, Oscar. 1980. Economic constraints affecting research and development of integrated pest control. Working paper, OILB Conference on future of integrated pest control. Bellagio, May 30-June 4, 1980.
- BOZA B., Teodoro. 1965. Experiments about the utilization of the biological control methods of the cotton pests in Cañete Valley, Perú (S.A.). Seminar organiz. by the Cotton Comm. Prod. Invest. (Wash. DC 18-19 May, 1965) under ausp. Intern. Cott. Adv. Comm. XXV Ann. Plenary Meett. Wash. DC, USA, 1965.
- BRADER, Lukas. 1980. Technical constraints to integrated pest control. Working paper. OILB Conference on future of integrated pest control. Bellagio May 30-June 4, 1980.
- BRAUNHOLTZ, S.T. 1980. The future of integrated pest control: commercialization constraints. Working paper, OILB Conference on future of integrated pest control. Bellagio, May 30-June 4, 1980.
- COHEN, Israel. 1968. Biological control of citrus pests in Israel (Intern. citrus sympos. Riverside, Calif. USA. March 16-27, 1968).
- CORBETT, Phillip S. 1973. Application, feasibility and prospects of integrated control (in "Insect studies in population management" by P. Gier, L.R. Clarke, D.J. Adkisson and A. Nix. Mem. Ecol. Soc. Austrl. 185-195).
- EVELEENS, KG & EL TIGANI, EL AMIN. 1978. Status of cotton insect pest in the Sudan, and identification of needs for the development and application of integrated control. Working paper for the 8th session of the FAO Panel of Experts on integrated pest control. Rome, 4-14, Sept. 1978.
- FAO. 1965. Report of the First Session of the FAO Working Party of experts on resistance of pests to pesticides. Rome 4-9 Oct., 1965.
- FAO. 1974. Report of the tenth session of the FAO working party of experts on pest resistance to pesticides. Rome 23-30 Oct., 1974.
- MATHYS, G. 1980. Status of integrated control in major European crops. Working paper, OILB conference on future of integrated pest control. Bellagio, May 30-June 4, 1980.
- MILAIRE, H.G. 1974. Aperçu économique de la protection phytosanitaire des vergers français soumis à la lutte intégrée. Bull. OEEP (EPP0) 4(3), 369-379, 1974.
- OILB/SROP. 1977. Problèmes liés à l'introduction dans la pratique de la lutte interée en Verger. Reunion OILB/SROP, 20-23 Janv. 1974. Wageningen (Bull. SROP (WPRS), 1877-4.
- OTA. 1979. Office of Technology Assessment- Congress of the USA. Pests Managements Strategies.
- PAVAN, M. et R. TOMASELLI. 1980. La lutte intégrée dans les forêts méditerranéennes: un exemple de protection forestière. Intern. Sympos. on Integr. contr. in agric. and forestry, Vienna 1979 (in press) (en Mathys 1980 OILB conference on future of integrated pest control. Bellagio May 30-June 4, 1980).
- REEKS, W.A. & J.M. CAMERON. 1971. Current approaches to biological control of forest insects. In biological control programmes against insects and weeds in Canada 1959-1968. Tech. Comm. Comonw. Inst. Biol. Cont. N° 4, 105-113 (as quoted by Corbet 1973, see above).
- SMITH, Ray F. 1980a. Current status of integrated pest control in the United States. Working paper, OILB conference on future of integrated control. Bellagio May 30-June 4, 1980.
- . 1980b. Future of integrated pest control: Educational Constraints. OILB Conference on future of integrated pest control. Bellagio, May 30-June 4, 1970.
- THIETZ, Helmut. 1980. An industrial view on the future of crop protection. OILB conference on future of integrated pest control. Bellagio, May 30-June 4, 1980.