

EVALUACION DE PROGRAMAS DE CONTROL INTEGRADO EN COLOMBIA

Alfredo Saldarriaga *

Mi contribución a esta primera reunión de la Sociedad Colombiana de Entomología, SOCOLEN, no es otra que presentar un resumen de las consideraciones que hoy en día se están debatiendo, con mayor fuerza, sobre el control de plagas y bajo la denominación de Control Integrado.

QUE ES CONTROL INTEGRADO

El término "control de plagas", tal como es usado en entomología económica, tiene un sentido amplio e incluye, de acuerdo a Metcalf y Flint (1965), cualquier caso que haga difícil la vida de la plaga; definiendo a ésta como cualquier organismo que compite con el hombre por sus alimentos, refugio ó le transmite patógenos. El contrarresto de estos organismos se ha venido realizando en muchas formas, las cuales se han subdividido y definido ampliamente. Se tiene por ejemplo, control mecánico, control biológico, control por resistencia, etc, hasta llegar a "control integrado". El término control integrado usado por Smith y Allen (1954) y Stern et al (1959) para en cierta forma encontrar un acuerdo entre agricultores y la industria, fué definido por ellos inicialmente como "combinación e integración de control biológico y químico". En posteriores escritos Smith (1969) amplía su definición en los siguientes términos:

I. A. M. S. Programa de Entomología ICA

Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Palmira

"Control integrado es el sistema que permite el manejo de una población, en relación con el medio ambiente y la dinámica de poblaciones de las especies plagas, utilizando todas las técnicas y métodos adecuados, compatibles entre sí, con el fin de mantener la población a niveles por debajo de aquéllos que causan perjuicio económico".

Recientemente Geier (1966) y Stark (1970) han propuesto otra definición :

" Manejo de plagas" y la define Bairne (1967) así : "Es un manejo inteligente de las plagas, de su medio ambiente y de las personas que proyectan realizar dicho manejo".

Por acuerdos, en varias reuniones internacionales, diferentes autores están usando los términos control integrado y manejo de plagas indistintamente.

Como puede observarse, en las definiciones anteriores se contemplan aspectos fundamentales de población de insectos, su dinámica y del medio ambiente, por lo cual puede describirse como un acercamiento ecológico de control de plagas.

Lo anterior es lógico, pues cada organismo tiene su propia organización, es decir su habitat y nicho, pero al mismo tiempo es el medio ambiente el que le suministra la energía y los materiales para los procesos de su vida, de ahí la ley de la dependencia mutua y el por qué el control de plagas no puede realizarse adecuadamente con base a determinaciones aisladas, sino que debe ser estudiado y practicado en relación con todos los elementos que tienen que ver con la plaga en consideración .

La abundancia de una plaga depende de factores físicos, tales como luz, calor, humedad; de factores bióticos como su alimento, de especies que le compiten, parásitos, predadores, patógenos, así como también de las condiciones creadas

por el hombre tales como prácticas de cultivo, uso de insecticidas, etc. Uno cualquiera de los numerosos factores anteriores varía en relación con los otros. En base a lo anterior, es lógico deducir que la población está controlada por el complejo de factores bióticos, abióticos y aquellos creados por el hombre.

Muchas formas de control han sido investigadas y desarrolladas; entre ellas pueden citarse el uso de insecticidas, parásitos, predadores, patógenos, variedades resistentes, rotación de cultivos, épocas de siembra, destrucción de residuos de cosecha, poda, aporque, inundación de cultivos, drenaje, fertilizantes, uso de trampas, esterilizantes químicos, hormonas, técnica del macho estéril, medidas legales, etc. Cada uno de estos controles puede tener su lugar en un programa de control para una ó varias plagas, pero desafortunadamente no pueden aplicarse para otras especies. También es conocida la experiencia general de que una sola de las medidas no resuelve el problema y que al contrario, podría resultar en nuevas y más serias dificultades. Con base en las definiciones dadas y en la somera consideración de los aspectos ecológicos esbosados se harán algunos comentarios de los estudios, métodos, prácticas y resultado de control seguidos con gran diversidad e ingeniosidad en Colombia, para en esta forma deducir cuáles son algunos de los aciertos, deficiencias y cuál podría ser el futuro del control integrado de plagas en nuestro medio.

OBSERVACIONES ECOLOGICAS EN EL CONTROL DE PLAGAS

EN ALGUNOS CULTIVOS

El cultivo de caña de azúcar en el Valle del Cauca muestra un alto grado de es-

tabilidad biológica, en tal forma que ciertas plagas son únicamente amenaza potencial y en algunas épocas estallan en forma local, tal como el Caligo illioneus. Sin embargo, las condiciones son ideales para la existencia de problemas más serios, con aumentos rápidos de la población, si esta estabilidad se rompe por medidas de control inapropiadas. Cuando en los últimos años se adelantó una campaña de control para el Caligo, con base a observaciones biológicas de la plaga, sus enemigos naturales, el uso de Bacillus thuringiensis, de químicos aplicados como cebo trampa para los adultos y se toleraron daños económicos en algunas suertes ó lotes del cultivo, en cierta forma se obtuvo, respetando la estabilidad ecológica, control en forma acertada mediante un manejo racional del problema evitando así alteraciones del medio ambiente que en otra forma hubiesen podido ser catastróficas.

Los proyectos de reforestación en el Departamento de Antioquia son bien conocidos. El hombre ha modificado el medio ambiente en unos pocos años en estas áreas y por ello no es sorprendente la multiplicación rápida de ciertas plagas como el Glena bisulca, que permaneció sin importancia mientras su alimento básico no fué tan abundante. Las experiencias y enseñanzas de quienes han vivido estos hechos, empezando por el doctor Gallego y continuando con la generación actual de entomólogos dice muy claramente del cuidado extremo que debe tenerse en la planeación de trabajos de control de plagas. El Glena no ha sido un problema más grave gracias a la topografía del terreno que ha impedido el uso extensivo de insecticidas, con el cual, muy posiblemente, se hubiese perjudicado el control biológico que después de tres ó cuatro generaciones de la plaga fué capaz de reducir sus poblaciones a niveles no económicos. Este ejemplo ilustró en parte la importancia de estudios ecológicos y

de la necesidad de coordinarlos correctamente con todas aquellas medidas de control que no irrumpan en un mayor desequilibrio del medio ambiente. Otro ejemplo de las consecuencias adversas que puedan presentarse ante un desconocimiento de estudios ecológicos, ocurrió con el Oxidia vesulia en el cultivo del café en una localidad del Departamento del Quindío, Se realizaron aplicaciones indiscriminadas de agroquímicos, muy posiblemente se alteró el equilibrio existente entre la plaga y los organismos benéficos y como consecuencia hubo un rompimiento de la estabilidad biológica, la plaga aumentó y produjo los daños que tanta alarma causaron. Aquí no obró la naturaleza, para impedir mayores males, como el caso anterior, sino que intervino el hombre. Se realizaron campañas de reconocimiento, se hicieron observaciones biológicas, se establecieron medidas cuarentenarias y de control químico racional y efectivo, para en esta forma controlar un problema que pudo haber costado al país enormes pérdidas.

IDENTIFICACION DE PLAGAS Y SU CONTROL

Es bien sabido que para poder adelantar cualquier estudio y obtener los resultados que se pretenden es necesario saber con quién se está trabajando. En entomología la identificación ó taxonomía no es solamente nombrar, describir, y arreglar en museos las especies de insectos; la taxonomía considerada por varios autores, entre ellos Schlinger y Doult (1964), como la base más importante para el control de plagas. Me permito transcribir el siguiente párrafo: " La sistemática.....es la clave a todos los campos de investigación relacionados con cualquier problema de control y cuando se trata adecuadamente, puede proporcionarnos tal información básica como la

de dónde llevar a cabo proyectos de exploración, qué especificidades del huésped están involucrados, qué referencias importantes biológicas y ecológicas se encuentran disponibles para conocer la historia de la vida y realizar los estudios de producción masiva, y hasta qué grado las razas biológicas subespecies, especies relativas y variedades, se encuentran involucradas en cualquier especie".

Sobre este factor de la taxonomía y la biosistemática, mucho se ha realizado en Colombia, pero estamos muy lejos de podernos sentir seguros en muchos aspectos para hablar con mayor propiedad de planes de control integrado. Sin entrar en detalle de la importancia de cada aspecto, es preciso hacer notar lo mucho que falta en desarrollo de colecciones, determinación de los huéspedes de plagas, estudios biológicos y aún en la información básica concerniente a la identificación de diferentes especies por carencia de taxónomos, pues la gran mayoría de nuestras plagas deben ser estudiadas taxonómicamente, por los especialistas de otros países.

CONTROL BIOLÓGICO

Mucho se ha escrito y dicho en relación con el potencial existente de parásitos y predadores como medio de control de plagas, pero este fabuloso potencial permanece en gran parte sin explotación en Colombia. El mayor ó menor éxito que puede obtenerse en un programa de control integrado depende de los conocimientos que se tengan de la plaga, de otros organismos parásitos, predadores y patógenos, así como de los factores del medio ambiente que los regulan. Con estas informaciones puede manejarse no sólo a los enemigos naturales sino también adoptarse otras medidas de control que no interfieran el balance biológico.

gico.

Es imposible entrar a detallar cada uno de los aspectos que pueden cubrirse al hablar de control biológico, pero la sola enumeración de los títulos, discutidos por De Bach (1964) en su libro "Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas", nos indican las deficiencias y la necesidad de muchos estudios para entrar más concientemente a la estructuración de planes de control integrado, cuando ellos se hacen primordialmente en base al control biológico.

Dice De Bach que para el estudio de control biológico se incluyen diferentes fases que son básicas a cualquier aplicación del método. Estas fases "incluyen una investigación pura dentro de los aspectos fundamentales de taxonomía, biología, fisiología, genética, ecología y demografía, comportamiento, métodos culturales y nutrición. Tales estudios se realizan principalmente con parásitos, predadores y patógenos, pero pueden considerarse sus huéspedes así como otros factores ambientales que tengan efectos interactivos."

Qué tanto de estos conocimientos básicos se ha desarrollado en Colombia? Como se dijo inicialmente, casi todo está por hacer en este aspecto. Por ejemplo, puede decirse que tenemos cerca de un millar de insectos plagas reconocidos, pero muy poca información se tiene de sus insectos parásitos y predadores, así como de patógenos que los afecten. Sólo en unos pocos casos la información es moderadamente adecuada, con investigación parcial para establecer programas óptimos de control integrado.

En Colombia existen numerosas y convincentes demostraciones sobre la supresión de plagas por control biológico. El gusano "canasta", Oiketicus sp., plaga de cacao, plátano y otros cultivos, ocurre esporádicamente en poblaciones que alarman a los agricultores. Estudios de evaluación del parasitismo de esta especie, han

comprobado la alta eficiencia del chalcididae Psychidos micra sp. el cual después de dos ó tres generaciones de la plaga reduce sus poblaciones a niveles no económicos.

Ejemplo clásico y de mucha repercusión en el sector agrícola del país ha sido el empleo del virus de la poliedrosis nuclear para el combate del Trichoplusia ni, material biológico altamente específico que aseguró su control y permitió a la vez la reidentificación de las especies plusiínidos existentes en el cultivo del algodón en Colombia (Alcaráz 1971), (García 1969).

El aprovechamiento de la fauna benéfica en el algodón durante su primera etapa acompañada de otras técnicas tales como crías masivas y liberaciones de parásitos y predadores , para incrementar las poblaciones naturales de agentes benéficos, es una práctica muy promisoría en el cultivo.

En el cultivo de la caña de azúcar se adelantan investigaciones encaminadas a lograr un control integrado del Diatrea sp. Sobre este aspecto Ustedes tuvieron la oportunidad de oír un importante trabajo sobre programa de cría masiva y liberaciones de tachimidos y cómo él marcha exitosamente en el Valle del Cauca. Por otra parte la acción conjunta de parásitos y del insecticida microbioal Bacillus thuringiensis , garantizan por el momento el control del Caligo illioneus (Cárdenas y Raigosa 1972).

Se han identificado numerosos microorganismos patógenos (hongos, bacterias y virus) atacando larvas de diferentes especies de plagas. Estudios de reconocimiento adelantados por el ICA, CIAT y la Federación Nacional de Algodoneros nos demuestran que poseemos una eficiente arma en la lucha contra las plagas.

CONTROL QUIMICO

Dice Brady (1966). "no podemos vivir sin pesticidas en esta intensiva sociedad creada por el hombre. Sin ellos no podemos mantener nuestra agricultura, nuestra salud ó nuestro alto nivel de bienestar. Pero al mismo tiempo descubrimos que estamos aumentando las dificultades para vivir con ellos".

Esto ilustra las complejidades inherentes al desarrollo y uso de los insecticidas que están obligando al planeamiento de programas comprensivos por parte de todos los sectores de la sociedad que tienen que ver con las plagas y los sistemas para su control.

Enumerar la conveniencia y lo útil de los insecticidas así como los peligros y problemas que pueden derivarse de su uso es tema de nunca acabar. La literatura al respecto es tan amplia que, sin temor a equivocaciones puede asegurarse que todas las personas están enteradas de los beneficios y los riesgos existentes con el uso de los plaguicidas. Por otra parte y de acuerdo con el tema sometido a mi consideración, nada se obtendría con entrar a puntualizar sobre esta controversia, debo limitarme a lo que constituye su uso en programas de control integrado.

Se han nombrado como factores importantes en programas de control integrado la necesidad de estudios ecológicos, las investigaciones básicas de las plagas, identificación, ciclos biológicos, estudios de poblaciones, etc. y el control biológico. En el aspecto de plaguicidas éstos y otros estudios están estrechamente relacionados y hacen parte fundamental en programas de esta naturaleza.

Metcalf (1966) resume en tres puntos las regulaciones y características de insecticidas para uso seguro y adecuado: " 1. Empleo de los insecticidas únicamente cuando ellos se requieren y como medida de emergencia cuando las po -

blaciones sobrepasen el nivel económico . 2. establecimiento condicionado del uso de insecticidas basado en dosis mínimas, apropiadas formulaciones, tiempo, métodos y sitios de aplicación adecuados, y 3. desarrollo de nuevos insecticidas y métodos de aplicación que sean más selectivos y causen menos problemas de contaminación que los empleados actualmente ."

Las consideraciones anteriores son precisas y básicamente resumen las condiciones que deben tenerse en cuenta para la estructuración de programas de control integrado. Sin embargo, es posible adelantar algunos de estos programas con bases de probabilidades y de hechos ciertos, como son el conocimiento de la presencia de parásitos y predadores que atacan las plagas, tal es el caso del programa de control integrado de algodónero, que se está adelantando en algunas zonas de Colombia, donde el factor de control químico de la plaga y protección de insectos benéficos se realiza con arseniato de plomo. Aunque los resultados han sido sorprendentemente buenos para los fines anteriores, queda un vacío dentro de los requisitos fundamentales establecidos, cual es el de evitar la contaminación. El arseniato de plomo es un insecticida casi tan insoluble y tan estable como cualquier material arsenical para aspersión. Podría entonces estar creándose dificultades para el futuro debido a su persistencia y acumulación en el suelo y agua, después de repetidas aplicaciones. Es conveniente, entonces, revisar este aspecto en los planes de control integrado en algodónero, pues aunque el arseniato de plomo cumple la función de matar únicamente algunos de los insectos que deseamos controlar y no otros que queremos proteger, su persistencia puede limitar su uso en un futuro .

CONTROL POR OTROS MEDIOS

Además de los estudios básicos y métodos ya descritos, existen muchas otras medidas que se han usado en el pasado y otras que se están desarrollando y aparecen como muy prometedoras para el futuro.

Medidas Culturales y Prácticas de Manejo. - Reducción en el uso de insecticidas se ha logrado, por medio de prácticas agrícolas ordinarias que con constantemente mejoradas. Tales medios incluyen : rotación de cultivos, buena preparación del suelo, destrucción de residuos, hierbas y desechos de las cosechas por arado ó quema, destrucción de los lugares de multiplicación de insectos , ajustes ó variaciones en las épocas de simbra y cosecha, fertilización apropiada, buena semilla, poda, raleo, regulación de la humedad, etc. (Metcalf y Flint 1965).

Estas medidas empleadas en conjunto y otras usadas en forma única, constituyen por sí solas y para el caso de numerosas plagas todo un plan de control integrado.

Algunos ejemplos son : El cerambicido, Ischiloncha sp. , "serruchador de las ramas del cacaotero " , por sus hábitos de oviposición en la rama que troza, puede controlarse simplemente por recolección y quema oportuna de este material dañado. El minador de las hojas de arroz, posiblemente Hydrellia sp. , es contrastado por la supresión del agua de riego para inundación durante unos pocos días .El problema de trozadores en maíz y sorgo es reducido significativamente por rotación de cultivos, incorporación de residuos de cosecha y buena preparación del suelo. Los elateridos en algodnero no constituye serio problema en suelos con suficiente humedad. En el Valle del Cauca el Diabrotica sp. , como barrenador del sistema radicular del maíz, no es problema cuando se realizan

siembras en períodos normales , lo contrario ha ocurrido en cultivos tardíos.

Resistencia de Plantas. - Según Painter (1951) la consecución ó producción de plantas resistentes a ciertas plagas es la forma ideal de control de plagas. Sobre este aspecto muy poco se ha investigado en Colombia. Los resultados obtenidos en varias partes del mundo y el valor de los ejemplos de resistencia logrados están indicando la necesidad de conformar equipos de investigadores, en los cuales deben intervenir , por lo menos, entomólogos y fitomejoradores para el desarrollo del primer paso en un programa de esta naturaleza.

Legislación. - El establecimiento de medidas reglamentarias relacionadas con la introducción, diseminación y control de plagas perjudiciales, así como aquellas que reglamentan la preparación, venta y uso de insecticidas, constituyen otra llave poderosa en el manejo de un programa de control integrado.

Luz . - Durante los últimos años, se han venido estudiando diferentes métodos físicos como artificios para el control y estudios de población de plagas, siendo el uso de trampas de luz uno de ellos. Trabajos consecutivos por varios años llevados a cabo por Lawson y Cecil (1966) permitieron mostrar que por este medio fué posible disminuir la población de Manduca sexta y M. quinquemaculata hasta el punto de obtener una reducción del 70 al 90 por ciento en el uso de insecticidas.

Atractivos. - Es conocido el hecho de que muchas especies de insectos producen sus propios olores y que son guiados por su agudo sentido del olor para obtener el alimento, buscar el sexo opuesto, el lugar para ovipositar ó reconocer estructuras. Estos olores específicos, denominados feromonas y atrayen-

tes, están siendo estudiados ampliamente y en algunos casos se han elaborado en forma sintética. Se ha estudiado su uso práctico para control directo en combinación con insecticidas; para determinar focos de infestación, como guía para aplicación de insecticidas u otras medidas de control en forma más eficiente (Beloza 1966).

Técnica del macho estéril. - Knipling (1964) empezó por el año 1937 a desarrollar el método de supresión de poblaciones basado en el concepto de una reducción del potencial reproductivo por medio de una esterilización de machos. Actualmente para este fin se están usando irradiaciones ó esterilizantes químicos y se están empleando para el control de unas pocas plagas en los Estados Unidos. Estos métodos, que requieren una serie de estrictas investigaciones de biología, hábitos, densidad de poblaciones, distribución, cría masiva, etc., del insecto en consideración, son costosos y requieren de un equipo humano amplio y bien capacitado, por lo cual sería utópico pensar que en un inmediato futuro puede emprenderse una empresa de esta naturaleza en Colombia. Sin embargo, mucho puede adelantarse para tener, al menos, la información básica para el estudio de las plagas.

Muchos otros aspectos sobre el problema del control de plagas pueden adicionarse a los brevemente enunciados, pero debo terminar, no sin antes llamar la atención a una última observación. Cuando se definieron conceptos, se describieron los métodos, se dieron ejemplos, se hizo hincapié en las investigaciones, se nombraron algunos problemas y se presentaron recomendaciones, siempre existió, directa ó indirectamente, la relación de dichos comentarios con todos los aspectos agrícolas, la industria de plaguicidas, el comercio, la educación, el gobierno, y varios estamentos del sector agrícola, lo cual in -

dica que, no sólo en el pasado , sino también en el presente y en el futuro , es necesario establecer, primero que todo , un programa de interrelaciones integradas humanas y físicas y no pensar que un puñado de entomólogos con buena capacitación , mucho amor por la ciencia y el constante desvelo por servir al país pueden por si solos preparar el camino de una eterna primavera, para contrarrestar los conceptos y evidencias dadas por Rachel Carlson en su famoso libro "La primavera silenciosa", aparecido en 1962 .

REFERENCIAS. -

- Alcaraz, H. 1971. Probables problemas de control de plagas que pueden presentarse en el cultivo del algodón en Colombia y sus posibles soluciones. Federación Nacional de algodoneros. 20 pp.
- Beirne, B. P. 1967. Pest Management. Leonard Hill, London. 123 pp.
- Beloza, M. 1966. The future role of natural and synthetic attractants for pest control. U.S. Dept. Agric. ARS 33-110; 34-41
- Brady, N. C. 1966. Problems associated with the development and use of pest control measures. U.S. Dept. Agric. ARS 33-110; 39-65
- Cárdenas, R. y J. Raigosa. 1972. El gusano cabrito en caña de azúcar. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Public. Miscelánea No. 30 12 pp.
- Carlson, R. 1962. The silent spring. Houghton Mifflin, Boston. 368 pp.
- De Bach, P. 1964. Biological Control of insects pest and weeds P., Ed. Chapman & Hall, London. 844 pp.
- García, F. 1970. Gusanos medidores del algodonero. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de Entomología. Hoja divulgativa 002.
- Geir, R. N. 1966. Management of insects pest. Ann. Rev. Entomol. 11:471-490.
- Knipling, E. F. 1964. The potential role of the sterility method for insect population control with special references to combining this

method with conventional methods. U. S. Dept. Agr. ARS 33-98.

Lawson, F. R. and R. G. Cecil. 1966. Experiments on the control of insect population with light traps. U. S. Dept. Agric. ARS 33-110: 194-202.

Metcalf, C. L. y W. P. Flint. 1965. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y control. Traducción de la cuarta edición en Inglés. Compañía Editora Continental, S. A. México: 1208 pp.

Metcalf, R. L. 1966. Requirements for insecticides of the future. U. S. Dept. Agric. ARS 33110: 9-22.

Painter, R. H. 1951. Insect resistance in crop plants. Mac. Millan, New York 520 pp.

Schelinger, E. I. y R. L. Doutt, 1964. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. La sistemática en relación con el control biológico. De Bach P., Ed. en español. Compañía Editora Continental, S. A. México, Cap. 8. 949 pp.

Stark, R. W. 1970. Integrated control, pest management, of protective population management?. Proceeding of the 3d. Annual Northeastern Forest Insect Work Conference, New Haven. Connecticut 17-19 February 1970. U. S. Dept. Agric. Forest Service Research, paper NE-194

Smith, R. F. 1969. Integrated control of insects- a challenge for Scientists. Agr. Sci. Rev. 7 (1) : 1-5.

Smith, R. F. and W. W. Allen. 1954. Insect control and the balance of nature. Sci. Amer. 190:38-42.

Stern, V. M. , R. F. Smith. , R. Van den Bosch and K. S. Hagen. 1959. The integration of chemical and biological control of the spotted alfalfa aphid. Part I. The Integrated control concept. Hilgardia 29:81-101.
