

230

L congreso de la sociedad colombiana de Lentomología



memorias

24-25 mayo 1973 bogotá d.e.

PRIMER CONGRESO DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

- M E M O R I A S -

BOGOTA D.E.

MAYO 24 y 25 DE 1973

C O N T E N I D O

	Página
PRESENTACION	
ENTIDADES PATROCINADORAS.....	
JUNTA DIRECTIVA.....	
APARTES DEL DISCURSO DE INAUGURACION A CARGO DEL MINISTRO DE AGRICULTURA, DR. HERNAN VALLEJO MEJIA	1
INFORME DE ACTIVIDADES DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA	3
Hernán Alcaráz Vieco	
RESEÑA HISTORICA DE LA ENTOMOLOGIA ECONOMICA EN COLOMBIA	8
Germán O. Valenzuela	
RESPONSABILIDAD DE LA ENTOMOLOGIA ECONOMICA EN EL DESARROLLO DE COLOMBIA EN LA DECADA DE 1970 ...	36
Miguel A. Revelo P.	
PAPEL DE LA RESISTENCIA DE LA PLANTA HOSPEDANTE EN UN PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO	52
Aart Van Schoonhoven	
EVALUACION DE PROGRAMAS DE CONTROL INTEGRADO EN COLOMBIA	59
Alfredo Saldarriaga	
LOS AGENTES DE CONTROL MICROBIAL . ESTADO ACTUAL EN LOS ESTADOS UNIDOS	76
H. T. Huang	
ACTA DE LA ASAMBLEA GENERAL	85
DISCURSO DE CLAUSURA DEL CONGRESO.....	87
Climaco Cassalett	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	90

PRESENTACION

La SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA se complace en ofrecer a sus socios y demás personas interesadas en la Entomología Colombiana las Memorias de su Primer Congreso.

Al hacerlo, la Junta Directiva actual quiere nuevamente dar testimonio de gratitud a aquellos que en una u otra forma contribuyeron no solo a la creación de la Sociedad sino al éxito de su Primer Congreso. Mención y homenaja especial se deben a su primer Presidente, Hernán Alcaráz, cuya temprana desaparición es pérdida irreparable para esta ciencia en el país.

La publicación de estas Memorias marca la confirmación de un propósito : SOCOLEN es y seguirá siendo una entidad fuerte, representativa de nuestra Entomología. Debe ser nuestro propósito fortalecerla y garantizar su dinámica continuidad.

ENTIDADES PATROCINADORAS

Abbott Laboratories de Colombia S. A.

Basf Química Colombiana

Bayer Químicas Unidas S. A.

Cela Colombiana S. A.

Ciba Geigy Colombiana

Cyanamid de Colombia

Embajada de la República Democrática Alemana y Ancla Ltda.

Federación Nacional de Arroceros

Federación Nacional de Cafeteros

Federación Nacional de Algodoneros

Hoechst Colombiana S. A.

Jaramillo Uribe y Cía. Ltda.

Proficol "Productos Fitosanitarios de Colombia S. A."

Química Schering Colombiana S. A.

Rohm and Haas Colombiana S. A.

Sandoz Colombiana S. A.

Shell Colombiana S. A.

Unión Carbide Colombiana S. A.

Velsicol Colombiana S. A.

JUNTA DIRECTIVA

HERNAN ALCARAZ VIECO.....	Presidente
ANTONIO BELTRAN RINCON	Vicepresidente
GERMAN O. VALENZUELA V.	Secretario
ISABEL DE AREVALO	Tesorera

COORDINACION

ATHALA MORRIS DE FLOREZ

Oficina de Relaciones Públicas Información y Prensa
Instituto Colombiano Agropecuario ICA

APARTES DEL DISCURSO DE INAUGURACION

A CARGO DEL MINISTRO DE AGRICULTURA

Al inaugurar el Primer Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN), el Dr. Hernán Vallejo Mejía, Ministro de Agricultura, hizo los siguientes planteamientos :

"Necesitamos, dijo el Ministro, incorporar en un tiempo muy breve, un gran número de médicos veterinarios, de zootecnistas, de ingenieros agrónomos, de entomólogos, de expertos de todas las ciencias y técnicas que tengan relación con la producción agropecuaria".

Con respecto a la asistencia técnica, el Ministro declaró que "el gobierno ha previsto de un lado la Asistencia Técnica al sector moderno y de otro, transmitir la tecnología al sector tradicional".

Anotó seguidamente, que "la producción agrícola y pecuaria es realmente la única base de prosperidad nacional, a tiempo que planteó el siguiente interrogante: "puede la industria ó la prosperidad urbana, lo hemos repetido una y otra vez, mantenerse sin una producción agropecuaria sólida y eficaz?. Dentro de la reforma agraria vamos a exigir a los propietarios que sean eficientes y van a tener que serlo".

En muy poco tiempo estaremos castigando en justicia a quienes no hayan explotado las tierras ó no las estén explotando en forma adecuada y haremos de esta política un instrumento de desarrollo. Ciertamente sancionaremos el ocio y estimularemos el trabajo; todo el que trabaje y trabaje bien, tiene que ser protegido y estimulado, porque el Estado ó Gobierno que cabalgando ingenuamente ó a propósito sobre esquemas que desestimulan el trabajo individual, encontrará en muy pocos años un país vencido".

Añadió más adelante "Nosotros queremos y hemos dado seguridad y lo haremos en un breve tiempo, darle a la reforma agraria un gran interés y un ímpetu que nos permitirá modificar cada vez en forma más acelerada los problemas de la tenencia de las tierras, a costa de quienes están utilizando mal la tierra ó no la están utilizando."

El alto funcionario solicitó al Primer Congreso de la SOCIEDAD que se estudie sobre "la coordinación que debe existir dentro del Sector Público y dentro del Sector Privado en materia de investigación. Si nosotros acercásemos más a las agremiaciones y a las entidades de Gobierno y muy concretamente el ICA, haríamos una labor mucho más fructífera. Es posible, inclusive, que firmas privadas dedicadas a la producción de herbicidas, plaguicidas, pudiesen también estar dispuestas a incorporarse a las labores de investigación sobre la base de que esto constituya un verdadero aporte técnico y científico".

Al reiterar la necesidad de que los resultados de las investigaciones sean divulgadas de manera dinámica, el Ministro Vallejo Mejía anunció que "el gobierno quiere hacerle justicia a esos cientos de miles de campesinos minifundistas que han estado desafortunadamente a la vera del camino, de la tecnología y del progreso. Hay todavía mucha miseria entre los minifundistas y esa miseria no se debe a la falta de tierra, sino a su mala utilización".

Finalmente, el Ministro de Agricultura expresó su preocupación sobre la emigración de los campesinos hacia las ciudades y dijo "A medida que las gentes del campo empiezan a emigrar a las ciudades y que sobrepasan ya una cifra del 50% del pueblo colombiano, el problema se hace muy complejo. A medida que la población crece, nuestras tierras tienen que ser cada vez utilizadas con mayor eficacia".

INFORME DE ACTIVIDADES DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

Hernán Alcaraz Viecco *

Como Presidente de la Junta Directiva Provisional, me corresponde en nombre de mis compañeros y en el mío propio, informarles someramente sobre nuestra actividad.

Durante el VI Congreso de la Asociación Colombiana de Ingenieros Agrónomos , realizado en Medellín en Noviembre de 1971, un grupo de técnicos vinculados a las disciplinas entomológicas , consideramos lo necesaria que era la agrupación de los interesados en el progreso de las mismas en Colombia. Por tal razón , se creó una Junta Directiva Provisional que diese los pasos iniciales para organizar la Sociedad.

La Junta Directiva nombrada inicialmente, fué la siguiente:

Presidente	HERNAN ALCARAZ
Vicepresidente	ADALBERTO FIGUEROA
Vocal	DARIO GALINDO
Tesorero	JORGE MENOCA
Secretario	GERMAN O. VALENZUELA

El Doctor Menocal, quien fué nombrado en ausencia , nos manifestó su complacencia por la idea y sus deseos de cooperar , pero que no podía aceptar por razones ajenas a su voluntad.

* Presidente de la Junta Directiva Provisional

El Vicepresidente y Vocal electos cooperaron con entusiasmo y acierto durante las primeras etapas de desarrollo, pero infortunadamente su cambio de sede nos impidió continuar contando con su valiosa cooperación.

Esto nos obligó a solicitar la cooperación del Doctor Antonio Beltrán, como Vicepresidente y de la Doctora Isabel Sanabria de Arévalo como Tesorera. Ellos han cooperado en forma valiosa con la entidad.

Las labores más importantes de la Junta Directiva durante este período han sido las siguientes :

1. - Promoción de la Entidad

Ha existido una preocupación constante por llevar, a todas las personas relacionadas con la entomología, información pertinente a la Sociedad. Se ha tratado de elaborar un Directorio de Entomólogos, de hacer un resumen de publicaciones entomológicas y de lograr un buen número de afiliados. La respuesta a lo anterior ha sido relativamente escasa, aun cuando el número de sus Miembros es de treinta, y esperamos aumente en el transcurso de este Congreso.

2. - Elaboración de un Proyecto de Estatutos

Una de las finalidades primordiales, fué la elaboración de un Proyecto de Estatutos y el cual someteremos en este Congreso a la aprobación de Ustedes. Esta aprobación es indispensable para darle vida legal a la Entidad y suministrarle unas normas adecuadas que la rijan.

3. - Gestión de Financiación

La Junta Directiva ha laborado ad-honorem y dicha cooperación ha sido posible gracias a la autorización y facilidades suministradas por las entidades a las cuales los Miembros de esta Junta están vinculados. A la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional, al Instituto Colombiano Agropecuario, a Bayer Químicas Unidas S.A. y a la Federación Nacional de Algodoneros debemos agradecer esta cooperación.

Para el desarrollo normas de nuestras labores, nos hemos financiado con las cuotas de nuestros afiliados con excepción en lo referente a papelería que fué suministrada por Bayer Químicas Unidas S.A. y la Federación Nacional de Algodoneros.

Para el desarrollo de este Congreso se cuenta con el patrocinio de las casas comerciales y entidades que están anotadas en el programa y las cuales nos dieron un auxilio de DOS MIL PESOS (\$2.000.00) cada una, de acuerdo con nuestra solicitud. Una cooperación extraordinaria nos han dado las firmas Bayer Químicas Unidas S.A., que brinda el coctel de clausura de este Congreso y Hoechst Colombiana S.A. que obsequia las carteras para los Congresistas. A todos los patrocinadores nuestro profundo agradecimiento por su valiosa cooperación.

Nuestra Tesorera entregará a Ustedes un balance de nuestra Entidad para que conozcan el estado financiero de la misma.

4. - Realización del I Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología

Este viene a culminar la labor de la Junta Directiva Provisional y marca un paso al frente y firme en la realización de los objetivos de la Sociedad.

Ya anotamos que este Congreso no hubiese sido posible sin el aporte económico de nuestros patrocinadores y al agradecimiento que a ellos debemos.

Pero es importante resaltar que la Junta Directiva encontró un franco y decidido apoyo del INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO a través de su Oficina de Relaciones Públicas y en especial de la Señora Athala Morris de Flórez y el Doctor Ernesto Casas, a quienes debemos buena parte de la organización de este Congreso. También recibimos amplia cooperación de la prensa hablada y escrita y una magnífica acogida de parte de los conferencistas invitados. Todos reciban nuestro agradecimiento. Es para nosotros placentero que la inauguración de este Primer Congreso la realizara el Doctor Hernán Vallejo Mejía, Ministro de Agricultura, quien demostró una amplia visión sobre la importancia de la Entomología para nuestro país y nos dió aliento para incrementar nuestra Sociedad.

Al Señor Ministro nuestras gracias y la invitación permanente a que apoye nuestras inquietudes.

En este Congreso, se debe no sólo aprobar los Estatutos, sino además elegir sede y Junta Directiva. Sólo queremos solicitar a los participantes que la elección de sede se ubique en una ciudad funcional y que los nuevos directivos residan en ella ó puedan trasladarse a la misma fácilmente. En caso contrario el cumplimiento de sus funciones será bastante difícil.

5. - Homenaje de la Junta Directiva a dos entomólogos nacionales

La Junta Directiva, lamenta positivamente que en este día de fiesta para la

entomología colombiana, no esté con nosotros el entomólogo que más contribuyó al progreso de esta ciencia, que fué un pionero de la misma y que creó una filosofía entomológica colombiana; me refiero al fallecido Doctor Francisco Luis Gallego M. y para quien pido que de pié le brindemos el homenaje de un minuto de silencio.

También, otro pionero importante de la entomología colombiana ha sido el Doctor Luis María Murillo, quien es nuestro invitado de honor en la Mesa Directiva y cuya actuación será narrada posteriormente por el Doctor Valenzuela. Gracias Doctor Murillo por su asistencia.

Por último quiero agradecer a los participantes en este Congreso su asistencia y declarar que la Junta Directiva Provisional, está satisfecha por la labor cumplida, que exhorta a la nueva directiva para que luche por el progreso de la nueva Sociedad y que estaremos dispuestos a cooperar con ellos cuando lo consideren conveniente.

RESEÑA HISTORICA DE LA ENTOMOLOGIA ECONOMICA EN COLOMBIA

Germán O. Valenzuela V. *

La reseña de un proceso histórico -mezcla sutil de eventos , fechas y personas -termina casi siempre en acto fallido , porque la mente humana tiene limitada capacidad para recordar. Por eso reclamamos desde ya, indulgencia si no citamos tal ó cual acontecer, tal ó cual nombre.

Por otra parte, las fuentes informativas -cuando las hay- exigen para su aprovechamiento, de una metodología que solo el investigador profesional de la historia maneja en forma adecuada.

En esta oportunidad hemos tratado de allegar la mayor cantidad de testimonios que simplemente transmitiremos a Ustedes en su natural contextura, a veces solemne y otras anecdótica.

Aparentemente los trabajos de los Doctores Federico Lleras Acosta y Luis Zea Uribe, sobre el combate de la langosta por medio del Coccobacillus acridiorum marcan el comienzo de la Entomología Económica en Colombia. Ello ocurrió en el año 1913. Sesenta años después -nuestros días- se usa el Bacillus thuringiensis como agente de control de las formas larvales de Trichoplusia ni Alabama en los algodones del país.

En la revista del Ministerio de Industrias , entrega de mayo de 1916 , aparece un artículo escrito por A. Girardi , referente a pulgones , sus enemigos

* I. A. Coordinador Técnico Departamento Fitosanitario
Bayer Químicas Unidas S. A.

naturales y tratamientos químicos aconsejados para combatir la plaga. En la entrega de junio del mismo año, aparecen dos artículos, uno, sobre la polilla del tubérculo de la papa y otro sobre insecticidas y fungicidas comunmente usados en aquel entonces, para el control de plagas y enfermedades de las plantas.

En 1919 J. Figueroa escribe en la Revista Agrícola, sobre el cultivo de claveles y menciona las plagas que los atacan. En la misma revista y año, aparece un artículo sobre la langosta escrito por A. López.

En 1927, el Hermano Apolinar María publica en la Revista Industrial, un artículo sobre insectos de los pastizales en la sabana de Bogotá.

El 19 de octubre de 1927, es una fecha trascendental para la Entomología Económica de Colombia, toda vez que es el comienzo de actividades de la Sección de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura. A este evento está íntimamente ligado el nombre de Luis María Murillo, uno de los indiscutibles pioneros de la Entomología en Colombia.

"Treinta años de sanidad vegetal- Historia de una Vida", es el título de un apasionante relato de Murillo que resume los principales hechos ocurridos en ese espacio de tiempo. A ese invaluable testimonio histórico, tendremos que referirnos frecuentemente, y con el permiso de su autor, transcribiremos textualmente algunos pasajes, porque deseamos participar a Ustedes las emotivas reminiscencias de nuestra profesión que el estilo de Murillo las presenta con sabor anecdótico, humano y aleccionador.

" A fines de 1928 llegaba por primera vez a Antioquia como Entomólogo del Departamento Nacional de Agricultura y con el objeto de estudiar las plagas de

los cafetales , un joven bachiller..... La ciencia del bachiller entomólogo era exclusivamente teórica en Biología y por otra parte bebida en obras exóticas. Con este bagaje de conocimientos y en compañía de Ramón Mejía Franco, quien entonces iniciaba su brillante carrera científica por los campos de la Fitopatología , y de varios cultivadores de café, llegó al Municipio de Fredonia el bisoño investigador que nunca antes se había adentrado por tales labranzas . Así caminaba ahora el comisionado del Ministerio con sus acompañantes, por entre largas calles de arbustos de fresco verdor, abombados en umbela, embellecidos por la albura de sus inflorescencias y el carmín de sus cerezas maduras y sombreados por árboles altos y empenachados. Debió presumir que aquello fuera una plantación de café, pero no se hubiera atrevido a asegurarlo. Afortunadamente el agrónomo puso fin a su incertidumbre cuando le dijo :

" Mire doctor, aquí tiene un buen caso de la plaga" y los demás acompañantes principiaron a enseñarle depredaciones e insectos y a contarle un proceso biológico que, para ser científico, sólo le faltaba el vocabulario adecuado De este modo , conoció nuestro entomólogo las primeras matas de café y recibió la primera lección práctica de Entomología Económica.

Fué trascendental circunstancia para él , ésta en que descubrió que la naturaleza es el libro más completo de sabiduría y el campesino uno de sus principales intérpretes ".

La flamante Sección de Sanidad Vegetal fué organizada en tres Departamentos a saber : Botánica, bajo la dirección del Padre Enrique Pérez Arbeláez; Fitopatología, a cargo del agrónomo Antonio Miranda y Entomología a cargo de

Luis María Murillo.

" La modesta Sección de Sanidad Vegetal -dice este último- dió principio a sus labores con un empleadillo estudiante que figuraba en la nómina con el pomposo título de agrónomo ayudante , una máquina de escribir, un secretario y una silla".

El doctor José Francisco Chaux , Ministro de Industrias de aquel entonces, en su Memoria al Congreso Nacional de 1930, dice : "Las Secciones de Fitopatología y Entomología vienen funcionando regularmente desde su fundación. Es necesario advertir que han carecido de un laboratorio adecuado y de los más indispensables elementos para que sus trabajos se coloquen en un terreno práctico y útil para la agricultura , deficiencia que a la medida de sus recursos particulares , ha llenado el entomólogo ayudante (nunca hubo Jefe) señor don Luis María Murillo, ya que de su propio peculio y sin la esperanza de que algún día se le reembolse su dinero, se ha provisto de una gran cantidad de material, con el cual ha sido posible llevar a cabo importantes estudios, que de otra manera todavía estarían en proyecto".

A la luz de una lógica elemental , el empeño y modestos aportes, de aquel empleado público de hace cuarenta años, fueron muy significativos para nuestra actual División de Sanidad Vegetal del ICA. Esta consideración la hacemos para enaltecer el entomólogo de ayer y estimular al de hoy.

VERTIENTES DE LA ENTOMOLOGIA EN COLOMBIA

A decir de un destacado colega , " el despertar entomológico de las primeras décadas del presente siglo , se canalizó en Colombia, en dos grandes vertientes.

La una, en el campo educativo con Francisco Luis Gallego, como líder indiscutible del grupo docente y la otra en el campo de la ciencia aplicada con Luis María Murillo como su principal abanderado . La labor de estos dos líderes y de sus respectivos colaboradores , fué muy fructífera para el país, la obra del uno resultó ser la complementación indispensable de la del otro para lograr lo que, al presente, es el patrimonio tecnológico de Colombia".

Indiscutiblemente , la historia de la Entomología Económica en Colombia, gira alrededor de esas dos figuras cimeras que al dar en su época lo mejor de sus capacidades propiciaron el afloramiento de vigorosas personalidades del presente.

A los nombres colombianos ya consagrados de Gallego y Murillo , de Belisario Lozada y Francisco Otoya, Vicente Velasco Llanos y Adriano Cabal, Adalberto Figueroa y Carlos Marín , Nelson Delgado y Rafael González Mendoza, obliga nuestro reconocimiento poner en sitio destacado los nombres extranjeros de Edward A. Chapin, Charles Bellou , Paul Rene Roba , Karl Knot , Robert F. Ruppel , Robert Hunter entre otros , quienes prestaron invaluable servicios a la Entomología Económica de Colombia.

Cuando quiera que se hable de investigación entomológica en el país, habrá que hablar del algodón, porque ningún otro cultivo ofrece oportunidad para abordar relacionar y discutir los resultados y proyecciones de esa investigación .

Hay un interesante documento publicado por el Instituto de Fomento Algodonero (IFA) en el año 1950. Dicha publicación, reúne en sus páginas los puntos de vista sobre las plagas del algodnero y su control, expuestos por tres personalidades de la profesión , llamadas a ejercer una gran influencia sobre las gene-

raciones posteriores de entomólogos , Francisco Luis Gallego, Luis María Murillo y Carlos Marín H.

Mientras Gallego y Murillo destacan el lado positivo de los factores bióticos de control y la bondad de los insecticidas arsenicales , frente al lado negativo de los insecticidas clorados de síntesis como el DDT y BHC, Marín, si bien admite este último aspecto, pone en duda la efectividad de los arsenicales en el control de las plagas discutidas. Al mismo tiempo manifiesta la necesidad de incorporar los nuevos productos químicos sintéticos como base racional de programas de control de plagas , previa experimentación sistematizada. Finalmente llama la atención sobre la responsabilidad que seguramente deben tener "otros factores", además de la supresión de los insectos parásitos y predadores por acción de los insecticidas de síntesis, en el aumento de la población de las plagas.

Estas son las posiciones filosóficas de tres mentalidades que, con decurso del tiempo, van a plasmarse en una conciencia en proceso de unificación.

LOS ESTUDIOS FUNDAMENTALES

La paciente labor de recolección, montaje, preservación e identificación de insectos, fué el primer gran aporte que los entomólogos de antaño dieron a la Entomología Económica del país y que los actuales han seguido enriqueciéndolo. Fruto de esa importante tarea, es el Catálogo de Insectos de Colombia que actualmente se dispone por iniciativa del Programa Nacional de Entomología del ICA.

Los hallazgos bibliográficos sobre biología de los insectos , son muy escasos para la época comprendida entre 1937, cuando Murillo realiza un estudio sobre el Sacados pyralis y los años de 1961-62 cuando los entomólogos del IFA , Rafael León

García e Iván Jiménez aportan datos sobre el ciclo biológico y hábitos de vida del Anthonomus grandis y del Sacadodes pyralis. Desde luego, en este considerable espacio de tiempo, el profesor Gallego con sus famosos Estudios Fundamentales, llena prudentemente desde su cátedra universitaria, el gran vacío sobre tan importante capítulo de la Entomología Colombiana.

En 1962 sale a luz pública un trabajo largamente esperado. Se trata del Boletín Técnico No. 2 del IFA, que bajo el título "Principales plagas del algodón en Colombia", Hernán Alcaráz, su autor, se ubica en el sitio de obligada consulta en la biblioteca personal del agrónomo colombiano. Un aporte igualmente valioso, dá Antonio Beltrán Rincón en 1967 al publicar un folleto ricamente ilustrado sobre las principales plagas del arroz, bajo auspicios de la Federación Nacional de Arroceros. En esta forma, Alcaráz y Beltrán contribuyen a llenar el vacío que existía sobre la biología de plagas en algodón y arroz, cultivos de tanta significación económica para el país.

En los últimos años, han surgido ambiciosas empresas de explotación de árboles maderables que se ven abocadas a problemas entomológicos. En este nuevo frente de acción, los entomólogos colombianos tienen un reto ya planteado. Alex Bustillo, Lucrecio Lara, Raúl Vélez, Lázaro Posada, Alfredo Saldarriaga, constituyen el grupo de vanguardia en el novísimo campo de la entomología forestal. A ellas se debe el conocimiento básico sobre los gusanos defoliadores Glena bisulca y Catoria unipennaria, el gusano medidor Oxydia Trichiata, el gusano rojo peludo Lichnoptera gulo, el gusano canasta Oiketicus kirbi.

El Boletín de Divulgación sobre plagas forestales elaborado por Bustillo y Lara en 1971, constituye otro importante logro en la adquisición de conocimientos fun-

damentales sobre biología de la entomofauna colombiana. El profesor Gallego contribuye con estudios sobre plagas del manzano y plátano. Rafael González Mendoza contribuye al conocimiento de las moscas de la fruta. Robert Ruppel, Carlos Carmona, Adalberto Figueroa y Nelson Delgado, dan nuevos conocimientos sobre el complejo de los "cogolleros" del maíz. En otros cultivos, los estudios biológicos de las plagas, han sido esporádicos y tangenciales, pero de un evidente valor informativo. Ingeborg Zenner, Lázaro Posada, Alfredo Saldarriaga, Ramiro de la Cruz, Gilberto Bravo, Eduardo Urueta y otros, dan importantes primicias sobre plagas de la papa, maíz, cocotero, anonáceas y palma africana.

En 1968 el gusano medidor del ajonjolí Trichoplusia ni adquiere súbita importancia económica como plaga del algodón, cuando desde Aguachica se dispersó por todo el Litoral Atlántico. Para el año siguiente, los entomólogos de la Federación Nacional de Algodoneros, Alvaro Cujar y Teodoro Daza, publican un trabajo sobre biología y control del insecto.

En el campo de los insectos entomófagos, anotamos los estudios de Murillo sobre Apanteles thurberiae, de Antonio Unigarro sobre Zelus sp., de Gilberto Bravo sobre Coleomegilla maculata, de Alberto Cabrera y Alvaro Cujar sobre Hippodamia convergens.

El campo de la taxonomía, no parece ser el preferido de los entomólogos colombianos. Es por ello que, salvo pocas excepciones, encontramos junto a los nombres científicos de los insectos, los nombres de sus descriptores de inconfundible origen extranjero.

La taxonomía de la "hormiga de Amagá" y cóccidos asociados de la raíz del cafeto, tiene una trayectoria que vale la pena referirla a grandes rasgos porque nos va a permitir apreciar un interesante fragmento de la historia entomológica nacional, y al mismo tiempo, nos va a dar una idea aproximada del sofisticado proceso para dar a un insecto su correcta ubicación taxonómica y su adecuada denominación científica.

En 1928, los Agrónomos de la Secretaría de Agricultura de Antioquia, observaron por primera vez una hormiga que estaba causando daños económicos en plantaciones de café en el Municipio de Amagá. Desde entonces se la conoce como la "hormiga de Amagá", en honor al pueblo Antioqueño que lleva ese nombre. Desde luego, los antioqueños no sabían que desde 1912, un sabio de allende los mares (Augusto Forel) había bautizado al insecto con el nombre genérico de Rhizomyrma. Pero en el citado año de 1928, otro científico extranjero (R. M. Smith) bautizó a la misma hormiga con el nombre de Acropyga goeldi. Este impase de nomenclatura lleva al entomólogo colombiano Luis María Murillo a observar atenta y pacientemente a esta pequeña hormiga de renombre internacional. Descubre que hay dos tipos de hormigas, una que es hedionda llamada hormiga de Amagá y otra que no es hedionda. Pero el hallazgo más importante del investigador, es que el olor característico no es debido a la hormiga sino a un pequeño cóccido que convive con ella en estrecha relación simbiótica y además, es el responsable de daños a la planta. Desde luego, Murillo como entomólogo bien informado en el año de 1932, sigue llamando a la hormiga de Amagá, Acropyga goeldi.

Para el año de 1936 , el entomólogo belga Paul Rene Roba, al servicio de la Federación Nacional de Cafeteros, da la noticia que Horace Donisthorpe , taxónomo del Museo Británico , llama a la hormiga de Amagá, u hormiga hedionda Rhizomyrma fuhrmanni y Rhizomyrma robae a la hormiga no hedionda ó de la Esperanza , a la que hasta entonces se la llama Rhizomyrma paramaribensis . En 1956 , Germán O. Valenzuela explica mediante descripciones y gráficas taxonómicas , los cuatro simbioses del complejo "hormiga de Amagá". Este estudio, por lo visto aparece cuando la plaga se había convertido en seria preocupación para los caficultores de todo el país. Valenzuela discurre sobre la Rhizomyrma fuhrmanni con su cóccido asociado Eumyrmococcus sp. , y la Rhizomyrma robae con su cóccido Rhizoecus coffeae , nombre científicos vigentes desde hace un cuarto de siglo.

Sinembargo, en 1957, A.S. Balachowsky, coccidólogo francés de fama mundial , publica en el volumen 36 No.3 de la Revista de Patología Vegetal y Entomología Agrícola de Francia , un estudio de clásico estilo taxonómico bajo el título " Un nuevo género de la cochinilla del cafeto en Colombia", en el cual su autor demuestra que el denominado Eumyrmococcus sp. , no es tal, sino que simple y llanamente se trata de un insecto nuevo para la ciencia , puesto que ni el género taxonómico al cual incorporarlo existe. Es por eso , que el hasta entonces traginado Eumyrmococcus , se convierte en el nuevo Chavesia caldasiae, consagrando así, de todas maneras, al país colombiano del cual salió semejante hallazgo científico.

Por el año de 1961, en carta personal a un destacado profesor de Entomología de la Universidad de Hawaii, hacíamos referencia al cóccido Chavesia caldasiae.

El citado profesor, con buena intención pedagógica, nos explicaba que el género Chavesia mal podía estar en la clase Insecta, toda vez que hace parte de la nomenclatura taxonómica de un grupo de animales muy diferentes a los insectos. Nuestra primera reacción, fué la de transmitir semejante "chiva" al profesor Balachowsky y ya nos imaginábamos contemplar un enfrentamiento científico entre dos grandes de la taxonomía. Menos mal que nuestra secreta pretensión de provocar ese enfrentamiento a alto nivel, no se concretó, simplemente por decidia nuestra. En esta forma, pensamos, el Chavesia caldasiae aseguró su vigencia dentro de la nomenclatura científica, por un buen número de años, y así, por simple decidia, honestamente creemos haber prestado a la taxonomía entomológica de Colombia, el más notable de nuestros aportes personales.

Para 1960, la taxónoma Madeleine Bazire, del Instituto Pasteur de París, contribuye con la descripción de dos especies más de hormigas coccidófilas para la caficultura colombiana, la Rhizomyrma berwicki y la Rhizomyrma rutgersi.

Nuevamente el interés de Balachowsky por la entofauna colombiana, dá una importante contribución al descubrir 15 nuevas especies de cochinillas. Es así como al Catálogo de Insectos de Colombia, se adicionan entre otros, los siguientes nombres científicos :

Mammicoccus murilloi, Calicoccus guazumae, Eriococcus popayanensis, Cataenococcus ingrandi, Chnaurococcus paramosarum, Aonidmytilus leovalenciae, Palinaspis elisabethae, Acutaspis ramirezi, Acutaspis arbealezi, Eriococcus valenzuelae

Isabel Sanabria de Arévalo y Robert Ruppel, en un trabajo muy valioso, ilustran a los entomólogos colombianos sobre un insecto que estaba conmoviendo al país arro -

cero. Es un trabajo sistemático sobre los caracteres morfológicos externos del Sogata orizicola , Sogata cubana y Sogatella furcifera .

En 1956 Walter Steinhausen describe 7 especies de "pasadores" del tronco del Cacao, plaga que tanto impacto económico causó en los cultivos de cacao, particularmente a los ubicados en el Valle Geográfico del Río Cauca. Las nuevas especies de "pasadores" para Colombia, son las siguientes :

Xyleborus conmixtus, X. corniculatus, X. procer,
X. confusus X. pseudotolimanus, Platypus konincki,
P. paralellus

Rauno Linnavuori, desde Finlandia envió últimamente su contribución al conocimiento de la fauna colombiana de cicadélidos, mediante el registro de 49 especies pertenecientes a los géneros :

Agallia, Euragallia, Amplicephalus, Haldorus,
Parababita, Clorotettix, Balolutha, Salvina,
Graminella, Osbonellus, Paratanus, Macrosteles

En cuanto a la entomofauna benéfica , anotamos el trabajo de Edward A. Chapin sobre la descripción de las siguientes especies de coccinélidos predadores :

Cryptognata auriculata, C. amicta , C. aetiops
C. genellata .

METODO DE CONTROL DE PLAGAS

CONTROL CULTURAL

El control de las plagas a base de las prácticas de cultivo, tienen en Colombia, como en el resto del mundo , un valor relativo, disperso. Sinembargo, en el

cultivo del algodón, varias de esas prácticas están consagradas en disposiciones con fuerza de ley y que hacen parte del Control Legislativo en Colombia.

Por lo menos desde 1950, varios entomólogos como Gallego, Murillo, Marín y Alcaráz, han destacado la importancia de las siguientes prácticas culturales:

- a) Destrucción oportuna y adecuada de socas .
- b) Destrucción de algodones peremnes y cultivos abandonados .
- c) Buena preparación del seulo para la siembra.
- d) Limitación de las épocas de siembra.

Carlos Marín, como Jefe de Experimentación del IFA, puntualizaba en 1962 lo siguiente : "El IFA quiere una vez más insistir ante los cultivadores de algodón, la necesidad que tienen por su propio beneficio económico , de efectuar una completa destrucción de socas..... Hasta el presente, el medio más eficaz para contrarrestar los ataques del gusano rosado de la India (Pectinophora gossypiella), es una buena y oportuna destrucción de los residuos de las cosechas. Aradas profundas y varias rastrilladas son además, necesarias para destruir una gran cantidad de pupas del gusano rosado colombiano (Sacadodes pyralis)".

El mismo autor vuelve a insistir en el año citado , sobre la importancia de la destrucción de socas del algodón para controlar Pectinophora y Sacadodes, al mismo tiempo sugiere la utilización adecuada como la desmenuzadora de tallos.

CONTROL BIOLÓGICO

El Control Biológico de las Plagas en Colombia, a juzgar por los datos históricos consignados al comienzo de esta reseña, tiene antecedentes de 60 años.

Desde los trabajos de Lleras Acosta y Zea Uribe con el Coccobacillus acridiorum

para combatir la langosta, hasta la aplicación a escala comercial de los insecticidas biológicos, contra de plagas de algodón y tabaco en los momentos actuales, hay que anotar una serie de eventos en el plano teórico y en el plano de las realizaciones.

Gallego, Murillo y Adalberto Figueroa, deben ser considerados como los ideólogos del Control Biológico de las plagas en Colombia. "Sentido de una lucha biológica" de Myrillo y "La ruptura de un equilibrio" de Figueroa, son postulados que se proponen poner los cimientos filosóficos del Control Biológico en Colombia.

En el plano de las realizaciones, el mismo Murillo, en los primeros años de la década de 1930, introduce al país el parásito Aphelinus mali para controlar el pulgón lanígero del manzano en Boyacá y en 1948 introduce el cocinérido Rodolia cardinalis para controlar la cochinilla acanalada en las acacias de Bogotá. En 1961, Alcaráz conduce ensayos de laboratorio y de campo con el fin de fijar en el ecosistema algodonero del Valle del Cauca, el cocinérido predador Hippodamia convergens traído del Perú.

Valenzuela, en 1965, informa sobre la técnica de cría masiva y liberación de 20 millones de avispidas Trichogramma sp., en la zona algodonera del Tolima Norte.

Jaime Gaviria y Juan de Dios Raigosa, vienen realizando esfuerzos permanentes en la introducción y colonización de insectos parásitos dentro de un programa de control integrado de plagas de la caña de azúcar en los ingenios del Valle del Cauca.

El "barrenador" de la caña de azúcar Diatraea saccharalis, es un buen ejemplo para referirnos a esos esfuerzos.

Desde hace algunos años se vienen efectuando liberaciones periódicas de Trichogramma sp., con el fin de inducir parasitismo en las posturas de la plaga.

En 1970, Gaviria inicia la cría masiva de la mosca cubana Lixophaga diatraea, parásito de la fase larval del "barrenador" y alcanza a liberar durante un año, alrededor de 60 mil parásitos adultos. Sin embargo, esta especie de parásito no logró adaptarse al medio ecológico del Valle del Cauca.

A fines del mismo año de 1970, se introduce desde el Brasil, otro parásito de la plaga, la mosca amazónica Metagonistilum minense y a través de la cría masiva, se liberan alrededor de 40 mil insectos adultos. A comienzos del año de 1972, se comprueba que esta especie se ha adaptado exitosamente a su nuevo medio ambiente.

Otro parásito díptero, Paratheresia Claripalpis, es actualmente el agente biológico más importante para el control del "barrenador".

Entre 1970 y 1972, se han liberado cerca de 250 mil insectos adultos de Paratheresia, en el Valle del Cauca.

La utilización de agentes bacteriales en el control de plagas, con la intención de aplicarlas a escala comercial, la inicia el Programa de Entomología del Instituto de Fomento Algodonero. Esos ensayos, bajo condiciones de laboratorio, fueron conducidos para probar la capacidad patogénica del Bacillus thuringiensis en la supresión del cogollero Spodoptera frugiperda.

En 1964, Miguel A. Revelo obtiene el premio "Angel Escobar" con su trabajo sobre "Patogenicidad del Bacillus thuringiensis contra plagas lepidópteras del maíz bajo condiciones tropicales".

En el mismo año Juan de Dios Raigosa, entomólogo del IFA, presenta un in -

forme sobre el resultado de la aplicación del Bacillus thurigiensis para el control de Heliothis sp.

Alcaráz, Cujar y Espinel, de la Federación Nacional de Algodoneros, en trabajos de campo, han venido buscando en los últimos años, la mejor utilización de los insecticidas bacteriales y virosos.

El Programa de Entomología del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) viene interviniendo desde su reciente fundación, en facetas nuevas de la problemática entomológica. Amador Villacorta, entomólogo Peruano y Director del citado programa, está desarrollando un programa de cría masiva de insectos fitófagos masticadores, concebida como herramienta valiosa para la cría de agentes entomófagos, como elemento indispensable para la evaluación de material vegetal en la búsqueda de fuentes de resistencia varietal, como método adecuado para la infestación inducida de un área con insectos esterilizados y como posibilidad para la obtención de feromonas.

CONTROL QUIMICO

El control químico de las plagas tiene vigencia en el país, posiblemente desde la misma iniciación de la agricultura republicana.

El rol de los insecticidas orgánicos de síntesis, ha sido de poderoso influjo en el desenvolvimiento de la agricultura nacional, desde aproximadamente 25 años. Si se hiciera un registro de trabajos experimentales de control de plagas desde 1950 hasta los momentos actuales, seguramente se encontraría el más elevado porcentaje a base de insecticidas químicos orgánicos. Esto es fácilmente comprobable si se miran los Informes Anuales del Programa de Entomología del ICA, entidad encargada de poner a prueba la eficiencia de esos productos.

Los cultivos de algodón, arroz, café, papa, banano y en general los cultivos fundamentales de la economía del país, han estado sometidos en mayor ó menor grado, a la intervención de los insecticidas orgánicos de síntesis, para conjurar las plagas que los atacan. Y es que el control químico de plagas sigue siendo el más popular entre la gente del agro, porque este método tiene a su favor lo espectacular de sus resultados y su gran disponibilidad en el mercado nacional.

Los insecticidas inorgánicos arsenicales tienen aún actualidad en el control de algunas plagas que atacan el algodón.

Los insecticidas orgánicos de síntesis, con sus múltiples facetas de acción, formulación y aplicación, constituyen el más vigoroso aporte de la tecnología química, al tratamiento de los problemas entomológicos, no solo de la agricultura, sino también de la ganadería, comercio, industria y salud pública. Tomando nuevamente el algodón como cultivo representativo, fácilmente se aprecia que los insecticidas químicos lo acompañan desde el tratamiento de semillas para la siembra hasta la misma cosecha y almacenamiento de las semillas.

De acuerdo con el estudio publicado por el ICA en Marzo del presente año, "Los Insumos Agropecuarios en Colombia", el uso de los plaguicidas ha tomado un extraordinario auge en los últimos años, con un impacto económico que se ha manifestado no solo en un mejor control sanitario de los cultivos, sino que ha contribuído a la formación de industrias complementarias y al incremento de las exportaciones.

Según el citado estudio, el uso de los plaguicidas en Colombia, se ha duplicado en el lapso comprendido entre 1963 y 1970.

En la línea de insecticidas, mientras en 1963 se aplicaron 4 millones de kilos, en 1970 se aplicaron 6'387.300 kilos.

CONTROL LEGISLATIVO

El Decreto 1128 de 1931, establece que todo árbol, fruta, planta, bulbo, semilla, colino de plátano, producto vegetal no preparado ó cualquier parte de vegetal que se introduzca a Colombia, deberán venir acompañadas del correspondiente certificado sanitario expedido en el país de origen, que garantice dichos artículos como libres de plagas y enfermedades perjudiciales a la agricultura.

En los años de 1932 y 1936, se han dictado disposiciones sobre prohibición de transporte y el establecimiento de veda del cultivo de papa, con el propósito de evitar la dispersión del gusano blanco.

Por primera vez en 1937, se fija la fecha de siembra de algodón. Más tarde, se prohíbe el transporte de semilla desde la Costa al interior del país, al mismo tiempo que se obliga a la destrucción de socas.

El Decreto 331 de 1964, establece la intervención del ingeniero agrónomo para indicar la fórmula del control de las plagas en algodón y cultivos de rotación en la zona Tolima Sur.

Por el Decreto 219 y Resolución 050 de 1966, se establece la obligatoriedad de contar con la asistencia técnica de un ingeniero agrónomo para todos los cultivos.

El Decreto 2420 de 1968, da al Instituto Colombiano Agropecuario, el encargo de hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre Sanidad Vegetal, Asistencia Técnica, Control de Insumos, etc.

La legislación colombiana sobre industria, comercio, transporte, manejo y aplicación de plaguicidas, a decir de los versados en la materia, es una de las más exi-

gentes y elaboradas de Latinoamérica.

El Decreto 779 de 1967 reglamenta el comercio, la industria y aplicación de plaguicidas, defoliantes y reguladores fisiológicos de las plantas.

Comprende los siguientes capítulos :

1. - De la licencia de los productos.

Todo producto que se venda en el país, debe tener una licencia expedida por el ICA, en virtud de lo dispuesto por el Decreto 2420 de 1968.

2. - Aplicación

Todas las personas naturales ó jurídicas que se dediquen a la aplicación comercial de plaguicidas, deben proveerse de la licencia correspondiente expedida por el ICA.

3. - Empaque y rotulado

El rotulado de los agroquímicos debe hacerse de acuerdo con las especificaciones que indica la norma ICONTEC 200.

4. - Salud Pública

El Decreto 779 establece que el Ministerio de Salud Pública debe reglamentar las medidas preventivas para el control de riesgos para la salud individual ó colectiva en la fabricación y aplicación de los plaguicidas.

En torno a este capítulo, se han expedido las resoluciones 1304 de 1967 y 0388 de 1968 que tratan de lo siguiente :

a) Clasificación de los insecticidas en tres categorías toxicológicas de acuerdo con la DL 50

b) Transporte y almacenamiento de acuerdo con especificaciones pertinentes.

5. - Especificaciones y prohibiciones con establecimiento de sanciones a que da lugar el incumplimiento y violación de las mismas.

Por iniciativa de la industria privada, el 10 de Mayo de 1963, se fundó el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), que el Gobierno, mediante el Decreto 763 de 1964, le reconoce carácter de organismo en cuanto se relaciona con normalización.

La contribución del ICONTEC a la legislación en el campo fitosanitario, se aprecia a través de la adopción de varias de sus normas, entre ellas :

NORMA 134

Sobre definición y clasificación de insecticidas

NORMA 135

Sobre toma de muestras

NORMA 200

Sobre rotulado

NORMA 207

Sobre DDT técnico

NORMA 288

Método para determinación de la acidéz de los plaguicidas

NORMA 292

Ensayo de la emulsionabilidad y estabilidad de la emulsión

NORMA 275

Sobre Toxafeno técnico

CONTROL INTEGRADO

El control integrado de plagas en Colombia, particularmente en cuanto se re-

fiere al cultivo del algodón, viene gestándose desde hace algunos años. En 1950 por ejemplo, se llama la atención sobre la necesidad de una adecuada utilización de los nuevos insecticidas químicos, destrucción de socas, establecimiento de período de veda, limitación de la época de siembra, preservación e incremento de la entomofauna benéfica.

Desde entonces a esta parte, son varios los entomólogos nacionales y los extranjeros en comisión de asesoramiento que han contribuido a la configuración de la idea y propósitos del control integrado.

Gallego, Whitcomb y Alcaráz destacan la importancia de los registros ó inspecciones periódicas a los cultivos con el objeto de obtener una apreciación lo más exacta posible del estado de las plagas.

Raúl Vélez, a través de un estudio exploratorio sobre plantas hospederas de las plagas del algodón, vigoriza la necesidad de la destrucción de malezas como práctica importante en el control de plagas.

Hunter, Vélez, Rodrigo Adarve, Alfonso Alvarez, Daza; Valenzuela y otros informan repetidamente sobre la acción parasítica ó predatora de varios grupos de insectos benéficos observados en el campo y modo de preservarlos bajo tales condiciones.

En 1962, el Instituto de Fomento Algodonero, contrata los servicios de asesoramiento del entomólogo peruano Juan Herrera Aranguena, quien en su informe: "Problemas que presenta el Control de Plagas Insectiles del Algodonero en Colombia- Recomendaciones para establecer un control integrado de las mismas", hace una basta consideración del problema y particulariza recomendaciones.

Para el año de 1963, la Federación Nacional de Algodoneros trae al país al entomólogo Juan Simón, Jefe del Departamento de Entomología de la Estación Experimental Agrícola de La Molina, Perú, para estudiar los problemas del cultivo en Colombia. De su "Informe preliminar sobre las distintas zonas algodonerías del país - recomendaciones y conclusiones", extraemos los siguientes acápites :

" No existe una eficiente fiscalización por parte del Estado, del comercio de los insecticidas. Ninguna, de más de medio millón de personas con quienes hemos tenido oportunidad de cambiar ideas, nos ha comunicado la existencia en este país de laboratorios que garanticen la eficiencia de los insecticidas, solventes y coadyuvantes vendidos a los agricultores..... Sospechamos que muchas de las aplicaciones excesivas de los insecticidas se debe no a que el insecticida sea malo, sino a que su formulación se ha realizado con solventes inapropiados ".

Con posterioridad, en el mismo año de 1963 la Federación contrató los servicios de los entomólogos peruanos Teodoro Boza Barducci y Juan Herrera Aranguena quienes ya habían visitado el país en 1948 y 1962 respectivamente. Estos técnicos parten de la base de que el éxito de un programa de control integrado depende del conocimiento previo de la situación de las plagas en los campos de cultivo, para decidir sobre la aplicación de los insecticidas y sobre la formulación adecuada que debería realizarse, debiendo además, vigilar la aplicación del tratamiento. Puntualizan la necesidad de utilizar personal de "contadores de plagas" bajo la supervisión de ingenieros agrónomos calificados. Llamamos la atención sobre la necesidad de un reglamento para el comercio

de pesticidas y proponen la creación de un laboratorio para el control de los mismos. Recomiendan el cumplimiento de disposiciones legales vigentes sobre Sanidad Vegetal y la necesidad de crear el cargo de Inspector de Sanidad Vegetal para cada zona.

En 1963 se crea la Comisión Mixta Tolima Sur, que la Federación Nacional de Algodoneros, con los Comités de Neiva, Natagaima, Guamo, Espinal y Girardot. Al entomólogo Hernán Alcaráz se le da el encargo de dirigir el Programa de Control Supervisado de Plagas en la zona.

En 1964 se crea la Comisión Mixta Tolima Norte con los Comités Algodoneros de Armero, Ambalema, Honda y La Dorada. Se nombra a Germán O. Valenzuela como Director del respectivo programa de Control Supervisado.

Desde entonces, la Federación Nacional de Algodoneros viene adelantando un programa de control integrado de plagas del algodón, en base a los siguientes preceptos fundamentales :

1. - Destrucción oportuna y adecuada de socas
2. - Epoca fija de siembra
3. - Establecimiento de niveles de infestación de las plagas
4. - Uso de insecticidas selectivos para el control de plagas en cada etapa de desarrollo del cultivo
5. - Utilización de factores biológicos de control
6. - Divulgación

En el presente año los propósitos del programa de control integrado de plagas para el cultivo de algodón, tratan de proyectarse hacia los cultivos de rotación como sorgo y maíz. A tal efecto, las agremiaciones algodoneras y cerealistas, con participación del ICA están en plan de colaboración.

PROGRAMA NACIONAL DE ENTOMOLOGIA DEL ICA

Desde los días del DIA (Departamento de Investigación Agropecuaria) el Programa de Entomología del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, ha sido con sus similares del antiguo Instituto de Fomento Algodonero IFA y de la Federación Nacional de Algodoneros, los polos de desarrollo de la Entomología Económica en Colombia.

En 1964, la Universidad Nacional de Colombia y el Instituto Colombiano Agropecuario, firman un contrato para promover el desarrollo y mejoramiento de la educación agrícola superior, incluyendo el establecimiento de un programa de estudios para graduados en ciencias agropecuarias. Este convenio, modificado y ampliado en varias oportunidades, es la base del actual programa de graduados que dirigen en forma cooperativa las dos instituciones. El programa se inició en Febrero de 1967. En el área entomológica el programa de post-gradado ofrece los siguientes cursos: Entomología Económica, Taxonomía de las formas larvales de los insectos, Morfología interna y externa de los insectos, Ecología de los insectos.

LA UNIVERSIDAD

La Universidad Colombiana, a través de sus Facultades de Agronomía, ha tenido, incuestionablemente, un influjo decisivo en el devenir histórico de la entomología económica nacional. Las facultades de Agronomía de Medellín, Palmira, Bogotá, Manizales, Pasto, Ibagué, Tunja, Montería y Santa Marta, han dado al país contribuciones científicas y humanas significativas. De manera recíproca, las cátedras de entomología y control de plagas han venido beneficiándose de los adelantos y disponibilidades tecnológicas de estas ramas de la ciencia

en el país.

El sugestivo mundo de los insectos con su inconmesurable gama de formas, color y hábitos ; el tremendo poder de reproducción y agresividad ; la insospechada capacidad para transformar un ecosistema ; los recursos de lucha contra las plagas que la mente humana ha elaborado hasta hoy, etc.etc. son algunos de los atractivos del joven universitario. Será por eso que numerosas tesis de grado y estudios especiales en las facultades , son de naturaleza entomológica. De la taxonomía de larvas de un determinado grupo de insectos, al estudio bio-ecológico de una plaga de importancia económica para el país; de la prueba de efectividad de los insecticidas, a la capacidad del insecto para desarrollar resistencia ó a la exploración de posibilidades en el uso de partículas sub-atómicas .

En síntesis, es la Universidad dando su aporte al estudio y solución de los problemas entomológicos que de modo permanente afronta este país

LAS NECESARIAS POLEMICAS

En una profesión compleja, con intrincados ponderables que suministra la propia condición tropical de este país esencialmente agrícola, los enfoques a los problemas entomológicos tienen que ser necesariamente campo propicio para la polémica y para los planteamientos. En ese campo , para el bien del país, han intervenido los entomólogos colombianos con su capacidad técnica y su obligación ciudadana, en busca de la solución adecuada a la crítica situación agrícola de turno.

Así, en 1964 registramos el enfretamiento de la Federación Nacional de Algodoneros con la industria nacional de plaguicidas. Esa polémica ubicada en las altas esferas económicas del país, tuvo que recurrir repetidamente al testimonio y asesoramiento del profesional entomólogo.

La creación de los Programas de Control Supervisado de Plagas, de las Comisiones Mixtas Tolima Sur y Tolima Norte, de la Federación Nacional de Algodoneros, originó en 1964 y 1965, una beligerante confrontación entre los entomólogos encargados de conducir esos programas y los propios dirigentes de la Asociación Colombiana de Ingenieros Agrónomos (ACIA) de ese entonces.

La crisis arrocera de 1964-65 a causa de la "hoja blanca" y su agente transmisor Sogatodes orizicolus, llevó a Miguel Revelo a producir un informe de la situación que fué el timonazo maestro para el futuro enrumbamiento de la industria.

LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

La idea de formar una agrupación de entomólogos, surgía en el pasado de vez en cuando en medio del diálogo despreocupado entre colegas.

Benigno Lozano, envía en Enero 8 de 1971, una carta circular a muchos colegas, exponiéndoles la necesidad de constituir la Sociedad Entomológica.

Al finalizar el VI Congreso de Ingenieros Agrónomos en la ciudad de Medellín en 1971, Hernán Alcaraz y el suscrito, comentábamos con manifiesta preocupación, sobre el desenlace que había tenido el evento. Coincidimos en la pesimista apreciación de que habíamos asistido para testimoniar la partida de defunción de la Asociación Colombiana de Ingenieros Agrónomos (ACIA). Como contraparte casi automática a ese estado de ánimo, nos preguntábamos porqué no podíamos concretar aquella idea de formar la Sociedad de Entomología. Ese mismo día entrevistamos a cerca de 60 colegas en los pasillos del Hotel Intercontinental de Medellín, en donde se venía desarrollando el Congreso. Todos ellos estuvieron de acuerdo en la necesidad de crear la Sociedad y autorizaron con su firma y dirección domiciliaria, la inclusión de sus nombres en la lista de los futuros miembros

de la Sociedad. Al día siguiente, en la Cafetería del Hotel se reunió un grupo de colegas entre los que recordamos a Hernán Alcaráz, Adalberto Figueroa, Raúl Vélez, Teodoro Daza, Benigno Lozano, Alfredo Saldarriaga, Hugo Cavache y Germán Valenzuela, ^{Alex Bustillo, Eduardo Usulután} quienes nombraron una Junta Directiva provisional para que se encargara de organizar la Sociedad y una primera Asamblea General en el futuro inmediato.

La Junta Directiva Provisional quedó integrada así :

Presidente	Hernán Alcaráz V.
Vicepresidente	Adalberto Figueroa
Secretario	Germán O. Valenzuela
Tesorero	Jorge Menocal
Vocal Principal	Darío Galindo

La Junta así constituida, comenzó a trabajar desde Bogotá. Los inconvenientes múltiples para organizar una Sociedad a escala nacional, frecuentemente han llevado al desfallecimiento. Por razones varias, Adalberto Figueroa, Jorge Menocal y Darío Galindo, integrantes de la Junta Directiva nombrada en Medellín, dejaron de actuar desde prácticamente las etapas iniciales de trabajo. Lo que quedaba de esa Junta, es decir, el Presidente y el Secretario, tuvieron que recurrir a los colegas Antonio Beltrán e Isabel de Arévalo para que en un acto de fé profesional, aceptaran la Vicepresidencia y la Tesorería de la Sociedad, respectivamente.

UN NECESARIO RECONOCIMIENTO

El 24 de Mayo de 1973, este día, es ya un jalón consagratorio de la Entomolo-

gía Económica de Colombia . Al reseñar su proceso histórico , hemos querido rendir homenaje a los colegas del pasado que forjaron el presente; y como nuestra intención , paradójica por lo tímida y audáz al mismo tiempo, ha sido esbozar una historia, creemos honestamente , que es tiempo de incorporar a la nómina de valores humanos de la profesión , a tres figuras descollantes del presente mundo de la Entomología Económica de Colombia : Miguel A. Revelo, Hernán Alcaráz Vieco, Raúl Vélez Angel.

Revelo como científico , ha entregado a la profesión repetidas y substanciales conquistas como el Premio de Ciencias "Angel Escobar" en 1964 y el premio de la FAO del mismo año. Como profesor universitario , ha modelado brillantes unidades profesionales que lo siguen yá en su propio camino . Como organizador y ejecutivo , ha dado al país sus escondidas y sorprendentes capacidades. A él se debe, sin duda, la concreción de la tercera vertiente de la Entomología Económica Colombiana : la vertiente de la organización administrativa.

Alcaráz Vieco es lo que todos quisiéramos ser : el entomólogo que nace y se hace . Es el caso singular de fidelidad a un cultivo, a una idea, a un propósito siempre en proceso de superación a despecho de la cambiante conducta de las personas , a despecho de la inestabilidad de las instituciones y a despecho de las propias dolencias físicas. A través de Alcaráz , el país algodonero está en deuda con nuestra profesión.

Vélez Angel, a decir de sus condiscípulos , es la esperanzada reencarnación de ese símbolo de la Entomología Colombiana que se llama Francisco Luis Gallego.

Con Miguel Revelo, Hernán Alcaráz y Raúl Vélez , todos los entomólogos del país debemos sentirnos aludidos en la reseña histórica de la Entomología Económica de Colombia .

RESPONSABILIDAD DE LA ENTOMOLOGIA ECONOMICA EN EL
DESARROLLO DE COLOMBIA EN LA DECADA DE 1970

Miguel A. Revelo P. *

Habr  mercado para más alimentos ?

Nunca antes como ahora las disciplinas entomológicas han tenido responsabilidades tan grandes en el desarrollo socio-económico del país. A decir verdad los graves problemas fitosanitarios que afectan la industria agropecuaria colombiana constituyen un reto , con tiempo limitado para alcanzar su solución , y con la alternativa de un desastre de proporciones insospechadas, si no se logran tales objetivos . Este concepto no es un vaticinio fatalista ni constituye la expresión de un análisis exagerado , es , en pocas palabras , la identificación de una realidad incontrovertible.

Puede parecer anacrónico y hasta imprudente decirlo , pero la actual crisis mundial de alimentos nos recuerda, en alguna forma, la situación que vivió la humanidad en el período neolítico cuando sus principales preocupaciones fueron la consecución de alimentos y la protección de sus vidas. Y así como en aquella lejana época la solución la hall  "inventando la agricultura y la ganadería", también en la actualidad la mejor alternativa radica en la utilización adecuada de la tierra y de los recursos que le ofrece el medio circundante.

* I. A. Ph. D Director de la División de Supervisión y Control, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

La población mundial se estimó en alrededor de 3.500 millones, en 1970. Según Dusan Stankovic, profesor de la Universidad de Belgrado, para ese año se había calculado en 600 millones de toneladas de alimento el consumo de la humanidad, para un suministro per-capita de menos de 500 gramos diarios, lo cual en estándares dietéticos en una alimentación deficitaria. Pierre Chaunu, al igual que muchos otros demógrafos calcula que la América Latina tendrá una población de 592 a 686 millones de habitantes alrededor del año 2.000, ó sea cerca del 12% de la población mundial sobre un 14% del total de la tierra. Para Colombia, con un incremento demográfico no menor al 3.2% anual, la población para el año 2.000 será de aproximadamente 56 millones, si se tiene en cuenta el cálculo de la demógrafa norteamericana, Julia Henderson, de que la población de algunos países como Colombia se duplica cada 23 a 25 años.

Si consideramos que la población colombiana es en la actualidad, no inferior a los 22 millones de habitantes y aceptamos que el consumo per-cápita diario de alimentos debe ser similar al de otros países latinoamericanos como Brasil, por ejemplo, donde se ha estimado entre 680 y 1.200 gramos, es fácil deducir que nuestras necesidades actuales deben ser del orden de 5,46 a 9,63 millones de toneladas anuales y de no menos de 7,50 a 13,4 millones de toneladas para el final de la presente década, si anticipamos que en 1980 la población colombiana será de aproximadamente 30 millones de personas.

Con qué contamos en Colombia ?

Colombia es un país de profundos contrastes en su ecología. Cuenta con cerca de 9 millones de hectáreas utilizables en agricultura y con aproximadamen-

te 30 millones de hectáreas que pueden ser adecuables para ganadería, sobre un total de algo menos de 1.14 millones de kilómetros cuadrados de área total territorial.

Al presente hay cerca de un 40% de la superficie disponible, bajo explotación agrícola, y algo más de la tercera parte del total utilizable en explotaciones pecuarias.

La actual producción agrícola (considerando todos los cultivos permanentes, primarios y secundarios), proveniente de aproximadamente 4,1 millones de hectáreas, tendrá que aumentarse durante los próximos ocho años en cerca del 50,0% (para algunos cultivos un porcentaje muchísimo mayor), ampliando a 6,0 millones de hectáreas el área total explotada, ó aumentando proporcionalmente la actual productividad por unidad de explotación.

Para cualquiera de las dos alternativas será necesario contar con un sistema integrado de tecnología agropecuaria.

El problema colombiano no parecería tan grave si la solución radicara únicamente en la disponibilidad de tierra y recursos naturales. Al fin y al cabo, podría anotarse, todavía hay excedentes de tierra disponible. El panorama, sinembargo, resulta algo sombrío si se contabilizan los recursos humanos y si se cuantifican las características de la estructura socio-económica del país.

Aunque es una nación en proceso de desarrollo, el bienestar económico actual de la mayoría de sus habitantes aún depende, en gran parte, de la industria agropecuaria, si se tiene en cuenta que esta actividad aporta cerca de una tercera parte del producto bruto y que genera alrededor de las tres cuartas partes del total de las divisas con que anualmente cuenta el país. La población agrícola

activa totaliza aproximadamente el 50,0 % de la población económicamente activa del país, cifra ésta que comparada con el 17% actual de Norteamérica es demasiado alta. La magnitud del camino que aún falta por recorrer en Colombia se evidencia con el anticipo hecho por los países europeos de que, para 1985, únicamente el 9,6% de su población activa estará dedicada a la agricultura y más espectacularmente todavía el que Norteamérica dedicará más del 2,3% para los mismos fines.

Aún después del ingreso de Venezuela, al Mercado Común Sub-Regional Andino, Colombia ocupa un lugar preponderante si se tiene en cuenta que del área total de los 6 países de la Sub-Región, calculada en aproximadamente 5 millones de kilómetros cuadrados, el país aporta más de una quinta parte y que de los 60 millones de habitantes del Grupo, más de una tercera parte habitan en el territorio colombiano.

De total de explotaciones agropecuarias colombianas, calculado en no menos de 1,5 millones, cerca del 70% corresponden, en general, a una agricultura tradicional, en tenencias de tierra de tamaño no superior a las 5 hectáreas y en varios casos catalogables tan solo como explotaciones de subsistencia. Y aunque este estrato comunitario no incluye más de un 7 al 8 % del total de la tierra disponible, las empresas del llamado sector industrial y gran parte del denominado transicional, no pueden desarrollarse al ritmo acelerado que les permitiría su potencial de recursos porque el desequilibrio resultante de la lentitud del progreso ó del estancamiento que caracteriza a las empresas tradicionales, podría generar serios problemas socio-económicos para el sector agrícola menos favorecido. Ante esta caracterización de hechos hay bases para pensar que la mejor alternativa para encontrar las soluciones que precisa la

problemática nacional parece incluir además de la redistribución de recursos e ingresos, una serie coordinada de gestiones, entre las cuales también es preponderante el potencial de la tecnología agropecuaria integrada.

Los organismos del sector agropecuario han programado, bajo la dirección del Ministerio de Agricultura, la estrategia a seguir para alcanzar los volúmenes que requerirá el país en 1975 en la producción de 18 cultivos agrícolas principales.

Los programas para 1973 y las proyecciones para 1975 se diseñaron, según palabras del doctor Hernán Vallejo Mejía, actual Ministro de Agricultura, "dentro de prudentes marcos de realismo tocado de un moderado optimismo", anotando también que ésta debe ser la conducta nacional "si se quiere aceptar el desafío que le plantean al país las arrolladoras distorsiones y los ajustes en los mercados internacionales, que han arrastrado en parte consigo a los nacionales, y el asfixiante crecimiento demográfico del país". Si en 1972 la producción de 18 cultivos aumentó en un 5%, sobre la correspondiente a 1971, con un volumen total de 6,97 millones de toneladas, para 1973 se anticipa que sea de 7,90 millones de toneladas, lo cual significa un incremento de algo más del 12% sobre la producción de 1972, con un aumento de cerca del 11% del área cultivada respecto al año anterior. Para 1975 el volumen de producción deberá superar en no menos del 32% al volumen alcanzado en 1972, esperándose alcanzar por lo menos 9,0 millones de toneladas, de los cuales el 88,8% suplirá la demanda interna y el 11,2% para mercados foráneos, aumentándose, en este aspecto, en un 3,3% sobre el volumen de exportación de 1973.

Aunque los estimativos anteriores se han calculado teniendo en cuenta gran número de tendencias variables, aunque queda la posibilidad de que la demanda

industrial interna, sin tener en cuenta la creciente demanda del mercado externo, requiera de mayores volúmenes a los anticipados. Considérese, por ejemplo, que la sola industria de alimentos concentrados para animales consumió cerca de 350.000 toneladas de maíz, sorgo y arroz, en 1972 y que, para los mismos fines, se anticipa la necesidad de cerca de 400.000 toneladas para 1973 para producir no menos de 800.000 toneladas de alimentos concentrados, de los cuales cerca del 70% estarán destinadas a la industria avícola y el 30% restante para bovinos y otras especies animales.

Los planes de producción agrícola cuentan con recursos financieros apropiados, anticipándose, por ejemplo, que para 1973 se destinarán no menos de 3.841 millones de pesos, en las principales fuentes de financiamiento, lo cual representa un incremento de 1.062 y 1.758 millones de pesos sobre el crédito disponible en 1972 y 1971, respectivamente.

La disponibilidad de maquinaria agrícola puede que no sea la deseable en cuanto a cantidad y calidad, respecto a las necesidades del área agrícola mecanizable del país. Pese a lo anterior conviene mencionar que las existencias actuales incluyen 25.000 tractores, 1.500 combinadas, 20.000 arados, 17.000 rastrillos, 12.000 cultivadoras, 10.000 sembradoras y 12.000 remolques.

Para labores fitosanitarias Colombia cuenta con una flota aérea que ocupa el cuarto lugar en el continente americano, después de Estados Unidos, Argentina, y Canadá, totalizando alrededor de 280 aeronaves y no menos de 300 pilotos dedicados a la aviación agrícola. Esta flota, se calcula, asperjó entre 3 y 4 millones de hectáreas de cultivos en las dos temporadas de cultivo de 1972, percibiendo alrededor de 120 millones de pesos por sus servicios.

La industria nacional de insumos es, sin duda alguna, la más descollante en La-

tinoamérica porque, además de suplir ampliamente los requerimientos de la agricultura local, también produce excedentes apreciables destinados a la exportación.

Con anterioridad al ingreso de Venezuela al Mercado Común del Grupo Andino, Colombia era el país que, en consumo de plaguicidas de uso agrícola, totalizaba el 70% del consumo total anual de los 5 países originales del Grupo Andino. Con posterioridad a la vinculación de Venezuela, Colombia continúa aún ocupando el primer lugar como país consumidor de plaguicidas, con algo más del 50% del total, habiendo empleado cerca de 17.000 toneladas de ingredientes activos, en poco más ó menos 800 formulaciones comerciales, por un valor aproximado no inferior a los 1.000 millones de pesos, a nivel de comprador, en 1972. De ese total la mitad correspondió a insecticidas, la cuarta parte a herbicidas y la restante a fungicidas y otros productos agroquímicos. En el mismo año el consumo de fertilizantes, siendo aún más bajo en todos los cultivos, con la sola excepción de la papa, fuén en promedio, de un poco más de 100 kilogramos por hectárea, habiendo alcanzado un total no inferior a las 440.000 toneladas, entre fertilizantes y correctivos del suelo de toda clase. La producción y consumo de semillas mejoradas también fué significativa, en 1972, habiendo alcanzado un total de 60.823 toneladas de semilla producida y 42.286 toneladas de semilla utilizada.

Contamos con asesoría técnica apropiada ?

Los programas de producción agrícola del país anticipan la necesidad de no menos de 1.417 Ingenieros Agrónomos en la actividad de Asistencia Técnica Agrícola, para atender los requerimientos de la agricultura empresarial, en 1973, sin

incluir los profesionales que , al servicio del Estado y de las agremiaciones, proporcionarán la asistencia técnica estatal ó institucional. Si en 1970, el número total de profesionales se estimó en no menos de 2.774 Ingenieros Agrónomos , para el presente año esa cifra no deberá ser inferior a los 3.500 . Surge ahora la pregunta si ese número de profesionales es suficiente para lograr las metas propuestas en los programas de producción agrícola ó si, por el contrario, es excesivo, habida consideración del actual desempleo de no menos de 500 profesionales agrícolas. La realidad puede que sea muy distinta y quizá la menor demanda de profesionales se deba a que la agricultura nacional , por no disponer del mecanismo financiero adecuado , está limitada a una sub-utilización técnica.

A nadie escapará que la problemática de la agricultura colombiana precisa aún de soluciones más acordes con las exigencias del futuro del país porque, si bien es verdad que la producción agrícola ha resultado ser más ó menos adecuada a la demanda nacional hasta la década de 1960, al presente hay signos inquietantes de insuficiencia de alimentos , fibras, aceites, y demás productos de origen vegetal, especialmente si tenemos en cuenta que Colombia con una cifra del 47,0% ocupa el tercer lugar en Latinoamérica, después de la República Dominicana , Nicaragua y El Salvador, entre los países que cuenta con el mayor porcentaje de habitantes hasta de 15 años de edad, en la década de 1970, y con una tasa de crecimiento del 3.2% anual y la cual se espera que solamente en 1980 baje a 2,78% y en el año 2.000 a 1,72% .

Para los profesionales al servicio de la agricultura hay una misión que cumplir porque en Colombia , al igual que en muchos otros países, solamente la "Revolución Verde" es la alternativa con mejores posibilidades de éxito a corto plazo.

Pero para lograr el incremento rápido de la productividad agrícola el tiempo disponible es poco y, a menos que la acción sea inmediata y efectiva, el gran desastre anticipado por el religioso Thomas R. Malthus, en 1798, de que la población del mundo rebasaría su producción de alimentos, será un vaticinio cada vez más realizable.

Se requiere una revolución fitosanitaria ?

La producción agrícola es una actividad cuya magnitud es dependiente de varios factores, entre los cuales los de naturaleza técnica equivalen a variables de gran complejidad e importancia.

Sin desconocer la importancia fundamental de los aspectos genéticos, fisiológicos, y otros más de índole tecnológica, es indiscutible que la fitosanidad incluye factores muy importantes y con capacidad suficiente para modificar sustancialmente el índice de desarrollo y productividad de cualquier vegetal. Y si tal es la preponderancia de los factores fitosanitarios, nada más es necesario añadir para cuantificar la importancia de las responsabilidades inherentes al estrato profesional conformado por entomólogos, fitopatólogos, ecólogos, fisiólogos y en general, al grupo de técnicos que en una ó varias formas tienen relación con los aspectos sanitarios de un cultivo.

La década de 1970 parece haber reservado para los entomólogos colombianos la iniciación de una revolución en materia de control de plagas porque, tal como lo han expresado varios técnicos en la materia, "en el proceso económico de la actividad agrícola se han esbozado casi tantos sistemas como cambios ha habido en el proceso industrial fitosanitario, sin haber logrado la solución apropiada a los problemas". Algo más, como justificación a cualquier inicia -

tiva de cambio se ha insistido hasta ahora , repidiendo una y otra vez que , "no obstante los esfuerzos realizados , los problemas son cada vez más crecientes en relación al daño de los insectos y al control de ellos" , para concluir siempre esperando que en el futuro cercano sean realidades las elucubraciones científicas del presente. Cabe preguntarse ahora cuanto tiempo debemos esperar para que llegue ese futuro ó para descubrir con sorpresa que ya no disponemos de ese tiempo de espera .

Si analizamos el resultado de la actividad agrícola del país, durante los dos últimos años, tendremos que admitir que los costos del control de plagas en las explotaciones vegetales, totalizan una cuarta y hasta una tercera parte de los gastos que demanda un cultivo y que, a pesar de tan cuantiosa inversión, el grado de control resultó ser deficiente, inefectivo y, en ciertos casos hasta perjudicial y contraproducente para los intereses del usuario y de la comunidad.

Si se examina la situación con un criterio de amplitud, teniendo en cuenta que el control de plagas es parte integrante de un plan fitosanitario y, que la dinámica de las poblaciones es dependiente de las características del ámbito inter-orgánico y de sus relaciones con el medio circundante, se llegará a la conclusión de que los problemas fitosanitarios de la década de 1970 requieren, para su solución, de una entomología integrada y no, como aún se da el caso de varios profesionales, para quienes la alternativa favorita y única es la prescripción de plaguicidas cada vez más potentes en su valor toxémico.

Una mirada retrospectiva al pasado proporcionará suficiente justificación para concluir que la entomología colombiana, aunque cuenta con muchos méritos en su trayectoria, debe aceptar la necesidad de un cambio de estrategias.

La entomología económica que logró sus primeros éxitos en 1773 con el empleo del

polvo de tabaco, en 1800 con el uso del pelitre (piretro), en 1848 con la rotenona, en 1865 con el verde de Paris, en 1873 con los aceites derivados del petróleo, en 1892 con el arseniato de plomo y en 1924 con emulsiones de fractura rápida, dió un salto tremendo cuando Paul Muller, en 1939, descubrió las propiedades insecticidas del DDT, descubierto por Othmar Zeidler, en 1874 y cuando Harry Bender, en USA, en 1933, y A. P. Dupire, en Francia, en 1941, solicitaron patente de uso para el BHC, descubierto por Michel Faraday en 1825.

La época de oro de la entomología económica pareció haber llegado al final de la segunda guerra mundial porque, tras el éxito del DDT, fué interminable el número de nuevos insecticidas. Otto Diels y Kurt Alder contribuyeron con la reacción básica de los insecticidas ciclodienos con su enlace endometileno y Gerhard Schrader con el grupo de los organofosforados, para iniciar, desde entonces, con la gama de productos que hoy en día ofrecen en el mercado firmas tales como BAYER, CYANAMID, SCHERING, HOECHST, UNION CARBIDE, SHELL, CIBA GEIGY, CELA y muchas otras.

En la década de 1960, sin embargo, principiaron a surgir dudas sobre la bondad del control de plagas con base en el empleo único de insecticidas orgánicos y fué así como se inició lo que podría llamarse una reevaluación de estrategias, porque fué evidente la ocurrencia de defectos en los plaguicidas y real la emergencia de nuevos problemas en salud pública, degradación del medio circundante, complicaciones en el mercado internacional de productos alimenticios, interacciones del problema de insectos dañinos con otros organismos vivientes y, en fin, complicaciones de índole variada. "Silent Spring", de R. Carson, fué tal vez, la novela pseudo-científica que más contribuyó al descré-

dito de la estrategia fitosanitaria a base de plaguicidas pero, también, por qué no reconocerlo, la voz de alerta para adoptar un criterio diferente en materia de control de plagas, sin llegar al extremo de la abolición de los plaguicidas pero coordinando su uso con el potencial práctico de otros medios y de otras disciplinas científicas.

Es oportuno el momento para estructurar la actividad de la entomología integrada reconociendo que hay factores ecológicos que pueden modificar la dinámica de las poblaciones de insectos dañinos y benéficos, al igual que las partículas de virus, las parasporas e incrustaciones cristalinas de una célula bacterial, la selección del sistema fisiológico del organismo artrópodo que ofrezca mejores ventajas de ataque, la combinación de uso de reguladores de crecimiento y plaguicidas para modificar la amplitud y tiempo de ^Ssusceptibilidad de un vegetal al _↑ataque de plagas, las vedas temporales para las épocas de siembra y cosecha de cultivos, el empleo de variedades resistentes, la utilización más apropiada de equipos y métodos de aplicación, la destrucción de plantas hospederas de plagas, la utilización de parásitos y predadores y el manejo apropiado de moléculas insecticidas de poder residual y toxémico acorde con la magnitud del problema. Todas estas son alternativas al alcance inmediato del profesional al servicio de los programas fitosanitarios.

Para inclusión en los programas de trabajo futuro vale la pena pensar que la entomología investigativa debe practicalizar el potencial de las partículas subatómicas, la modificación de las características de los arreglos moleculares covalentes con los medios que ofrece la radio-química, la interferencia del sistema sensorial de especies perjudiciales mediante estímulos de telecomando, la modificación de la estructura fisiológica y morfológica de las especies botá -

nicas y artrópodos para distanciarlas de su dependencia alimenticia y de albergue, el empleo de enzimas y constituyentes bioquímicos como medio de control selectivo de especies y poblaciones, la utilización de hormonas y reguladores de los modelos ontogénicos en artrópodos, el potencial que ofrece el estudio de la patología artrópoda y el metabolismo alimenticio de las especies plagas.

Puede que estas ideas parezcan sugerencias demasiado fantásticas para el presente. Tal vez lo sean pero no es posible acaso que, con el empleo de cloromequat, se ha logrado enanificar las plantas de trigo y avena, que las giberelinas del hongo Gibberella fugikuroi estimulan el crecimiento de las plántulas de arroz, que las auxinas se comportan como hormonas estimulantes de los meristemos apicales, que las citokinonas controlan la producción de células vegetales, retardan la senescencia y la rata de respiración en hortalizas, que el ácido abscísico puede inhibir el crecimiento de varias especies botánicas. No es posible acaso que, con plantas enanas, de rápido crecimiento, ó de crecimiento lento, podrían interferirse efectivamente los hábitos alimenticios de las plagas que se alimentan ó parasitan tales especies? . Tampoco es desconocido que las aziridinas, la afamida, el afolate, el metepa, el metiotepa, el morzil, la tetramina y ciertos uraciles actúan como esterilizantes de insectos debido a su acción alcalinizante.

En el campo de la química moderna se ha progresado mucho en el diseño de moléculas acondicionadas a las necesidades y características de ciertas circunstancias. Buen ejemplo de lo anterior son las emulsiones invertidas, los concentrados de plaguicidas de grado técnico para aplicaciones de bajo volumen, los dispositivos que permiten modificar la rata de evaporación ó la densidad en ciertas formulaciones agroquímicas, el método de encapsulamiento logrado con el "Proceso Pennwalt", para obtener partículas ínfimas recubiertas con cutículas porosas de

cierto tipo de resina, para prolongar, por ejemplo, la residualidad del paration y reducir su toxicidad dermal en no menos de 200 veces.

En el campo de la bioquímica también hay logros muy significativos en relación con el metabolismo de muchos plaguicidas. En linajes resistentes al paration del género *Heliothis* se ha identificado la presencia de la aliesterasa mutante, en cantidades superiores en 6 veces al contenido normal de linajes susceptibles y para otros insecticidas fosforados y carbámicos se ha determinado, con exactitud, su efecto en los lados esterático y aniónico de la molécula de la acetil colina y de la adrenalina.

Los ejemplos anteriores bastan para ilustrar el ritmo de progreso en las ciencias que pueden aportar nuevas armas para el control de plagas, y para justificar el cambio de la entomología tradicional por una disciplina entomológica integrada.

Por dónde debe principiar el cambio ?

De los 3.500 Ingenieros Agrónomos que actualmente se calcula ejercen su profesión en Colombia, 1.670 se han inscrito para prestar Asistencia Técnica Agrícola, pero únicamente 1.000 hay en ejercicio activo. Al servicio de 27 firmas comerciales hay un 6% del total de profesionales y cerca de un 6,5% vinculados a distintas instituciones docentes. El número restante de técnicos presta sus servicios en agremiaciones de agricultores y en las distintas dependencias del Estado.

No es fácil calcular el porcentaje de tiempo que este grupo eterogéneo de profesionales dedica a labores fitosanitarias pero sí se puede estimar, con mínimo riesgo de error, que en el ejercicio de la Asistencia Técnica y en la actividad

de las firmas que comercian con materiales agroquímicos, por lo menos un 70% del tiempo se emplea en asesorías y labores relacionadas con la actividad fitosanitarias y el manejo de plaguicidas.

A este grupo de profesionales corresponde, entonces, iniciar el cambio de estrategias, a fin de que su acción profesional responda a las exigencias de los problemas técnicos y socio-económicos del país. Esa necesidad de cambio es apremiante porque el control de plagas aunque resulte paradójico decirlo, ha dado origen a otros problemas cuya solución es antagónica con el empleo mismo de productos agroquímicos. Es evidente el hecho, por ejemplo, de que la resistencia de los insectos al efecto de los plaguicidas es consecuencia del uso continuado de los mismos y de que tales sustancias químicas, más allá de ciertos límites pueden comprometer seriamente la salud humana, contaminar peligrosamente el medio circundante y hasta convertir en inaceptables para el mercado nacional y foráneo aquellos productos que contengan partículas residuales de magnitud casi despreciables.

Se requiere un cambio de criterio porque la actual estructura de la producción agrícola no puede soportar por mucho tiempo el costo creciente de cultivos que constantemente requieren de mayores cantidades de plaguicidas.

Se justifica una actitud de conjunto porque, con el actual individualismo de la actividad que se dice llamar entomología económica se dejen por fuera ó se subutilizan los beneficios que pueden aportar el químico, ecólogo, el genetista, el físico, el fisiólogo, el experto en maquinaria, el economista agrícola, el administrador rural, el fitopatólogo, el ingeniero agrícola, el técnico en mercadeo y hasta el mismo consumidor de esa producción agrícola que se pretende proteger.

La entomología económica de la década de 1970 debe integrarse con las variables que gobiernan el desarrollo de Colombia y el bienestar de sus gentes y de la comunidad internacional.

EL PAPEL DE LA RESISTENCIA DE LA PLANTA HOSPEDANTE
EN UN PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO

Aart Van Schoonhoven *

Cualquier entomólogo competente ha observado en el campo, que los insectos atacan y dañan ciertas variedades de un cultivo mucho menos que otras. Si pudiera aumentarse el grado de resistencia al daño con la ayuda de los fitomejoradores se daría un gran adelanto en el control de insectos. La literatura cita ejemplos dramáticos en donde los diferentes grados de ataque de los insectos han sido utilizados con éxito para combatirlos. Uno de los ejemplos más antiguos es la industria Vinícola de Francia que en 1888 estuvo al borde de una catástrofe debido a un ataque de PHYLLOXERA. La introducción de variedades de uva resistentes a la plaga salvó esta industria. Pueden citarse muchos otros ejemplos tales como la resistencia contra el Barrenador Europeo del Maíz, La resistencia al gusano de la mazorca del maíz, a los áfidos y a las moscas de Hesse.

Al utilizar la resistencia de la planta hospedante a los insectos estamos haciendo uso de una fase del proceso evolutivo. Las plantas y los insectos han co-evolucionado con el tiempo. Las plantas que adquieren nuevas características y que son resistentes a los insectos, tienen una ventaja selectiva y su cultivo se desarrolla rápidamente. Las razas de insectos que traspasan

esta nueva barrera tienen también una ventaja selectiva. Para muchos insectos, sin embargo, algunas de estas barreras parecían ser invencibles mientras que para otros, el vencer el obstáculo fue la manera de reconocer después su planta hospedante. Ahora pueden explicarse parcialmente las llamadas sustancias secundarias de las plantas. Este proceso evolutivo resultó en una división gradual del reino de las plantas entre las especies de insectos. En realidad, la yuca es resistente a un millón de especies de insectos y es susceptible sólo a 20 aproximadamente. Esta compleja relación entre la planta hospedante y los insectos ha sido usada con éxito por los entomólogos y los fitomejoradores para seleccionar tipos de plantas que tengan barreras físicas y químicas para la alimentación de insectos y para la postura de huevos, que puedan impedir que los insectos exploren la planta, ó que afecten de manera adversa el metabolismo de los mismos.

Primero voy a dar algunas definiciones. La resistencia de las plantas al ataque de los insectos se define como la capacidad inherente de una variedad para producir mayor cantidad y mejor calidad que otras variedades, bajo el mismo grado de ataque de insectos. El mecanismo de resistencia se expresa, según R.H. Painter, en tres categorías:

- a- Antibiosis
- b- Tolerancia
- c- Preferencia y no preferencia para la postura de huevos ó la alimentación.

La antibiosis es el efecto adverso de la planta para el insecto, mientras que la tolerancia expresa la capacidad de resistir ó de recuperarse de un ataque de insectos mucho mejor que otras variedades.

Sabiendo a que nos referimos consideremos ahora la resistencia de la planta hospedante a los insectos en un concepto de control integrado. Este concepto ha llegado a conocerse bien debido a los problemas surgidos por el uso de los insecticidas, como son , el efecto de los insecticidas en la vida silvestre , el desarrollo de insectos resistentes a los insecticidas, etc. Por consiguiente , las variedades resistentes a los insectos tienen un gran valor como control biológico en un programa de control integrado.

Durante mi corta estadía en Colombia he podido apreciar que el entomólogo colombiano está orientado hacia el control biológico. Tanto en el campo de la resistencia de plantas como en el control biológico ha habido logros excepcionales . Un ejemplo clásico es el control de Icerya purchasi por medio del Rodolia en California. En la caña de azúcar y tal vez en maíz, sorgo y algodón , el control biológico puede ser efectivo, pero posiblemente no lo sea en fríjol, tomate y otras cosechas de ciclo corto. Con excepción del trigo y del Schizaphis , en cualquier cultivo en donde se ha hecho una búsqueda intensiva , se ha encontrado resistencia.

Un concepto de control integrado agrupa factores tales como, control químico, resistencia de plantas, control biológico, control del cultivo, control genético, etc. , dentro de un programa de control de insectos seguro y confiable. Combinemos entonces la resistencia de plantas con otros componentes en un concepto de control integrado.

CONTROL QUIMICO

Las variedades resistentes a los insectos pueden reducir ó eliminar el uso del control químico , que es exactamente la meta del concepto de control integrado.

Así pueden reducirse los costos de producción para el campesino, y hay menos tensión en el ambiente que de antemano se encuentra severamente atacado. En extensas áreas de los Estados Unidos, el trigo es una cosecha marginal que solo puede cultivarse con fines comerciales sin la aplicación de pesticidas. Por consiguiente la resistencia a las moscas de Hesse y a la cresa del tallo del trigo es un pre-requisito para cultivar trigo en esa área.

Estudios recientemente hechos en el CIAT demostraron que la variedad ICA - CALIMA es mucho más susceptible al Empoasca que la variedad ICA-TUI. Dos aplicaciones de Furadan Granular al suelo fueron suficientes para proteger eficazmente la variedad TUI, mientras que la variedad CALIMA sufrió un severo ataque de Empoasca bajo el mismo grado de protección. Actualmente se está cruzando la variedad ICA-TUI con material resistente a los ácaros para aumentar el nivel de resistencia a la Empoasca y hacerla también resistente a los ácaros.

CONTROL BIOLÓGICO

En mi opinión, la unión ideal consistiría en el uso de variedades resistentes a los insectos y el control biológico.

Especialmente cuando resultan variedades tolerantes a los insectos, puede mantenerse una población de insectos relativamente alta, sin que haya pérdidas en el rendimiento. De esta manera, se encuentra presente una población continua del huésped que permitirá que los parásitos, predadores, enfermedades y nemátodos, es decir los agentes de control biológico, mantengan un nivel de población adecuado. Generalmente, las curvas de población de agentes de control biológico se quedan una fase atrás de las plagas de insectos. Utilizando variedades resistentes

a los insectos , la planta hospedante puede resistir el aumento en la población de plagas hasta que los parásitos entren en acción . En este punto, es de gran importancia estudiar el nivel económico en el cual empezaría a disminuir la producción para determinar la máxima población de insectos que puede estar presente sin causar daños a la cosecha. Por ejemplo, en el programa de yuca en el CIAT se están simulando daños causados por el cachón y la mosca del cogollo en plantas de diferentes edades y con diferente grado de intensidad para establecer estos niveles límites. Para eso , en el caso del cachón se correlaciona el consumo de área foliar por estado larval con el grado de defoliación necesario para disminuir los rendimientos. Este evita utilizar insecticidas para controlar el cachón, conservando al mismo tiempo el parásito Trichogramma . Esto ilustra el riesgo involucrado en un programa de control biológico en donde un delicado equilibrio puede ser fácilmente interrumpido por el hombre, problema que no existe cuando se usan variedades resistentes.

Otra gran ventaja de las variedades tolerantes es la prevención de selección para biotipos. En una población de insectos suficientemente alta existe una mezcla de razas, lo cual elimina los riesgos del desarrollo de nuevos biotipos de mayor virulencia así como de razas resistentes a los insecticidas.

CONTROL DEL CULTIVO

El control del cultivo va de la mano con otros tipos de control de insectos y debería utilizarse cuando sea económicamente factible. El problema del gusano de la raíz del maíz en los Estados Unidos podría evitarse si se rotaran adecuadamente las cosechas.

El control genético, las hormonas, feromonas, y los esterilizantes químicos son técnicas que en su mayoría están todavía en la fase experimental. Pueden darse teorías sobre los efectos de su combinación con variedades resistentes a los insectos. En un programa de esterilización de insectos machos, las variedades resistentes podrían utilizarse para reducir la población de plaga.

Pueden elaborarse muchas teorías como ésta.

Los comentarios anteriores ilustran el papel ideal que desempeña la resistencia de plantas en un programa de control integrado. Sin embargo, consideremos también algunas limitaciones de la resistencia a los insectos.

El desarrollo de variedades resistentes a los insectos requiere mucho tiempo. Se calcula que la resistencia al barrenador europeo del maíz les ahorra 340 millones de dólares a los agricultores americanos anualmente. Sin embargo, se estima que para desarrollar una variedad resistente se gastan de 8 a 10 años. Una variedad de alfalfa resistente a los áfidos fué desarrollada en tres años. Estas cifras pueden ser menores en los trópicos en donde hay más de una cosecha por año.

Otro problema que debe evitarse en la obtención de variedades resistentes a los insectos es la limitación del fondo común (ó "pool") genético de un cultivo. En algunos casos fué difícil encontrar germoplasma resistente para incorporarlo a diferentes variedades. Es preferible, por consiguiente, tener diferentes fuentes de resistencia con el fin de disminuir el riesgo de formación de biotipos.

No debería darse todo el énfasis ni dedicarse todo el tiempo al estudio de la herencia y del mecanismo de resistencia. Basta con que la resistencia observada pueda trasladarse con un programa de mejoramiento genético. Sin embargo,

en nuestros estudios, clasificamos los clones de yuca resistentes al trips usando el pelaje de los puntos de crecimiento.

Un comentario más sobre la localización de la resistencia. La literatura cita muchos ejemplos de resistencia de cultivos a plagas que crecen fácilmente como los áfidos ó que tienen altas poblaciones naturales. Así es posible seleccionar miles de variedades. El uso de los desbordes naturales en los bancos de germoplasma ayuda mucho. El centro genético de una especie de planta puede contener una gran variabilidad genética, sin embargo, al alejarse del centro se encuentra una mayor homocigosidad que puede revelar cierta resistencia. En general, primero se prueban las variedades adaptadas y luego se busca el germoplasma. Finalmente, las especies relacionadas ó las mutaciones artificiales pueden utilizarse para localizar resistencia, pero para entonces la posibilidad de cualquier otra medida de control debe haberse excluído.

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:

"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 cuarentenas 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 integrodo, 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 algodnero 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 Algodneros 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 algodónero 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 a 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. - Knippling (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 algodón. 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 potencial 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. Requeriments for insecticides of the future. U. S. Dept. Agric. ARS 33110: 9-22.

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

Schelinger, E. I. y R. L. Doult, 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.

LOS AGENTES DE CONTROL MICROBIAL. ESTADO ACTUAL

EN LOS ESTADOS UNIDOS

H. T. Huang *

Es para mí un extraño privilegio estar aquí hoy, como el único visitante extranjero para participar en el Primer Congreso de la Sociedad de Entomología de este país. El privilegio es debidamente extraño, al considerar que ni siquiera soy un entomólogo sino un bioquímico industrial.

Yo creo que esta situación en lugar de ser una marca de distinción personal es una indicación del hecho de que el control microbial, el tema a discutir, finalmente ha emergido de los estados de investigación en el laboratorio y del de desarrollo, a la etapa de utilización práctica en el campo.

Se me ha dicho que en este país hay un gran interés por los agentes de control microbial. Por consiguiente, parece apropiado darles un breve informe sobre el estado actual de los agentes microbiales en los Estados Unidos, y en particular como se producen, como se registran, y hasta donde pueden ser ahora utilizados.

Para empezar debo señalar que la producción de agentes de control microbial, en contraste con los agentes químicos, es necesariamente realizada por algún tipo de procedimiento biológico, por ejemplo: fermentación en el caso de las bacterias y el uso del huésped animalespecífico en el caso del virus. Hoy existen tres agentes microbiales producidos comercialmente en

* International Minerals & Chemical Corporation
Libertyville, Illinois.

los Estados Unidos , ellos son: el Bacillus popilliae/ lentimorbus, B. thuringensis y el virus de la poliedrosis nuclear del Heliothis zea.

El B. popilliae y el B. lentimorbus son producidos únicamente por un fabricante , y su uso está limitado para el control del cucarrón japonés en los céspedes. Se ha tratado de extender su uso para incluir cultivos forrajeros , pero aún no se ha obtenido su registro. El segundo agente el B. thuringiensis, puede calificarse como un insecticida microbial comercial. Está registrado para utilizarlo sobre una gran variedad de hortalizas , frutales, cultivos comerciales, así como también en árboles de sombrero , bosques y ornamentales. Inicialmente, la lista de productores fué muy grande e incluía a aquellos que en una ú o - tra época estuvieron interesados y trabajaron en la producción comercial del B. thuringiensis. Muchos productores han abandonado esta aventura , y hoy solo hay tres en operación: Biotrol es producido por Nutrilite Products, Inc. , Dipel por los Laboratorios Abbt y Thuricide por la International Minerale & Chemical Corporation. Bactospeine es producto comercial en Francia y quizás en otros países europeos.

El tercer agente, el virus de la poliedrosis nuclear del Heliothis zea, le fué concedido registro temporal en 1971 y en 1972 . El registro permanente es inminente.

Se tiene poca información sobre la producción de B. popilliae, excepto que se prepara a partir de todo el organismo vivo. Los huéspedes son coectados en el campo, de tal manera que la posibilidad de producción en gran escala es muy baja. Si su uso se extiende , serían deseables mejoras en la tecnología de producción.

El B. thuringiensis, se produce de dos maneras , y ambas son fermentaciones

en medios artificiales, en el llamado "cultivo superficial" el inóculo se obtiene de varios estados de un cultivo sumergido ; éste se esparce sobre un medio de tipo semisólido y se le permite incubarse por un período dado. Cuando el número de esporas alcanza el nivel máximo se recoge toda la masa, se seca y se muele hasta obtener un polvo fino. Este es un procedimiento sencillo y su única desventaja es que en términos de producción de células no es tan eficiente como el método del cultivo sumergido.

El segundo método , el más ampliamente empleado es el "cultivo sumergido": este es el procedimiento que se sigue en la International Minerals & Chemicals Corporation. En un fermentador grande se esteriliza un medio líquido y se siembra con un inóculo derivado de varios estados del cultivo. Después de que se obtiene el crecimiento y la esporulación óptimos, el material se filtra, se centrifuga, se estandariza y finalmente se formula el producto comercial.

El éxito en la fermentación se basa en dos factores claves. Primero , un ambiente de cultivo óptimo , lo cual significa particularmente un buen medio que conduzca a la producción de altos niveles de esporas y cristales. Ustedes ya están familiarizados con el hecho de que los productos con B. thuringiensis que se encuentran en el mercado , son una combinación de esporas y endotoxina ó cristales tóxicos que ambos son necesarios en el producto para una actividad máxima . El tipo de medio que conduce a la producción de esporas y cristales tiene un nivel muy alto de proteínas . El B. thuringiensis es un organismo altamente proteolítico y puede hidrolizar grandes cantidades de proteína durante un ciclo de crecimiento . Evidentemente se requiere una rica fuente de precursores de proteína para la óptima esporulación y forma -

ción de cristales.

El segundo factor importante para la exitosa fermentación comercial es un buen cultivo. Por lo tanto, el medio y el cultivo tienen que ser compatibles entre sí. Un cultivo puede trabajar muy bien en un medio, pero pésimamente en otro.

El complejo esporas-cristal, después de la centrifugación el complejo se suspende en una solución de lactosa y se precipita con acetona; el precipitado se seca al aire para dar un producto altamente concentrado. Este es un método muy útil para producir material de alta potencia.

Cuando el cultivo del B. thuringiensis está casi listo para cosechar, los cristales pueden verse como machas oscuras en forma de diamante.

En el microscopio electrónico un cristal aislado muestra estrías sobre la superficie, las cuales presumiblemente tienen algo que ver con la infraestructura, el cristal se hidroliza para dar un polipéptido, el cual destruye la integridad de la cobertura del tubo digestivo. El efecto inmediato es que la larva deja de alimentarse y eventualmente puede morir de hambre; entre tanto las esporas pueden invadir los tejidos, germinar y multiplicarse para causar una septicemia extensiva.

Quiero continuar ahora con la producción del virus de la poliedrosis nuclear del Heliothis, como se hace ahora en la International Minerals & Chemical Corporation. Se requieren dos especies simultáneas; la una es la cría del insecto y la otra la producción del virus. En efecto lo que se hace es usar larvas jóvenes del bellotero como un fermentador para producir un virus que solo puede propagarse en los tejidos del huésped. El ciclo de cría empieza con los adultos, tanto machos como hembras, de los cuales se colocan de

50 a 100 pares en un recipiente para cópula . Este recipiente se contruye de tal manera que las hembras puedan depositar sus huevos sobre tiras de papel, las cuales pueden sacarse facilmente para coleccionar los huevos. Para un proceso exitoso se necesita primero una dieta artificial adecuada para criar las larvas del bellotero, y luego, debido a que las larvas tiene instintos caníbales, es necesario buscar la manera de criarlas individualmente.

Varias dietas artificiales han sido utilizadas con éxito para la cría del Heliothis . Con el fin de aislar las larvas durante el ciclo de crecimiento, se colocan en las cavidades del material utilizado para empacar pequeñas porciones de mermelada, las cuales vienen en bandejas de un tamaño conveniente. Después de concinar la dieta por el tiempo requerido, se vacia en cada una de las cavidades. Luego toda la bandeja se cubre con un pedazo de plástico delgado.

Las larvas recién nacidas se colocan en estas cavidades y se les permite crecer hasta el estado de pupa, de donde emergen los adultos y se inicia un nuevo ciclo. En un período de 9 a 12 días el bellotero crece bastante en tamaño, haciéndolo así un fermentador atractivo en el cual uno puede llevar a cabo una fermentación, es decir propagar el virus mientras el fermentador en si se expande continuamente.

En la operación de infección, lo que se hace simplemente es romper el ciclo de vida del bellotero a la edad de 5 días, aproximadamente, es infectarlo con el virus de la poliedrosis nuclear. Las bandejas con las larvas infectadas en las cavidades ó vasos individuales, se incuban por un determinado número de días hasta que las larvas están maduras y la enfermedad se ha desarrollado completamente, las larvas para esta época están muertas ó tienen la apariencia de es-

tar muy enfermas. En este estado se cosechan y procesan para el producto comercial.

Una discusión sobre los insecticidas microbiales no estaría completa sin unas pocas palabras sobre la estandarización del producto. En los primeros días del control microbial fué necesario trabajar con productos que variaban en actividad de una cosecha de esporas a la otra, bien fuera que se produjeran en el laboratorio ó por una compañía comercial. Este fué el mayor problema en la comercialización del B. thuringiensis.

Obviamente, un propósito de la estandarización es asegurar que el producto tenga una potencia uniforme de cosecha de esporas a cosecha de esporas, pero otro propósito igualmente importante, es habilitar al producto para ser registrado. En los Estados Unidos con el fin de registrarse un plaguicida debe declararse en la etiqueta la cantidad de ingrediente activo, para cumplir con los requisitos de las regulaciones del Gobierno Federal.

Cuando el primer producto del B. thuringiensis fué sometido para registro, las Agencias del Gobierno Federal tuvieron que determinar como debía estandarizarse y tuvieron que responder a la pregunta : Cuál es el ingrediente activo en el producto del B. thuringiensis ? Eventualmente, el Gobierno y las Compañías productoras estuvieron de acuerdo sobre un sistema para declarar el ingrediente activo basado en una convención que se examinará brevemente.

Al analizar tres agentes microbiales típicos como son un hongo, un virus de la poliedrosis nuclear y el B. thuringiensis, se tiene la identidad activa en el caso del hongo es presumiblemente la espóra ó una tóxima ó quizá ambos. En el caso del virus de la poliedrosis nuclear del Heliothis es indudablemente es indudablemente el cuerpo de inclusión poliédrica, (PIB) y en el caso del B. thuringiensis se

pensó que eran esporas , pero ahora se sabe que es una combinación de esporas y cristales.

Si la entidad activa es la spora ó el PIB , la manera más simple sería declarar en la etiqueta el número de esporas ó PIB , como por ejemplo: X esporas por gramo ó PIB por gramo. En la etiqueta experimental para el virus de la poliedrosis nuclear del Heliopsis se puede leer: "Ingrediente activo:cuerpos de inclusión poliédrica del virus del Heliopsis 0,4% ". Más abajo se lee que el producto contiene 4.000 millones de cuerpos de inclusión por grano. El porcentaje se obtuvo por acuerdo con el Gobierno sobre la convención de que mil millones de cuerpos de inclusión pesan un miligramo.

En el caso del B. thuringiensis el registro original se basó en la suposición de que las esporas eran el único ingrediente activo , y de que mil millones de esporas pesan 10 miligramos. A mediados de la década del 60 se tenía por segura que la cantidad de esporas por sí era un indicador pobre de la potencia del material . El cristal, es a lo menos, igualmente importante, pero nosotros fuimos incapaces de desarrollar un análisis químico de los cristales el cual reflejara su actividad biológica. Por lo tanto se pidió el Gobierno adoptar alguna medida ó valor de bioensayo para declarar el ingrediente activo.

Para resumir, se gastó más de un año en continuas deliberaciones para llegar a la actual declaración de etiqueta aprobada, la cual se basa tanto en una unidad de actividad del bioensayo como en la cantidad de esporas.

En el formato para la nueva etiqueta de un producto del B. thuringiensis la declaración establece : "B. thuringiensis Berliner , potencia de 4000 International Units por miligramo de producto". Al mismo tiempo hay una garantía relacionada con el mínimo de esporas por miligramo.

Actualmente un buen número de larvas lepidóteras que se alimentan sobre una amplia variedad de cultivos pueden controlarse bajo condiciones comerciales con el B. thuringiensis. Las esporas y los cristales son inofensivos para todas las otras formas de vida, incluyendo el hombre, los animales domésticos y los insectos benéficos.

El virus de la poliedrosis nuclear del Heliothis es aún más específico en su acción, siempre y cuando sólo infecta especies pertenecientes al género Heliothis. Este material se ha utilizado para el control de H. zea en algodón y de H. virescens en tabaco. Cuando se comercialice, se espera que sea el precursor de una serie de virus de poliedrosis nuclear efectivos contra una variedad de insectos. Cada agente pueden tener solo un espectro de actividad muy estrecho, pero en combinación ellos pueden expandir grandemente el papel de los agentes virales en nuestra interminable lucha contra los insectos dañinos.

REFERENCIAS

1. - Hempel, A.H. Private communication
2. - U.S. Dept. Agric. 1973. Federal Register. 38 (82) :180.1011. April 30, 1973.
3. - U.S. Depto. Agric. 1970. Federal Register. 35 (238):18690. Dec. 9, 1970.
4. - U.S. Depto. Agric. 1973. Federal Register. 38 (103):180.1027. May 30, 1973.
5. - Dulmage, H. T. and R. A. Rhodes 1971. In: Microbial control of insects and mites . Ed Burgess and Hussey. Academic Press, New York. pp. 507-538.
6. - Greer, R. , C. M. Ignoffo and R. R. Anderson. June 1971. Chemtech. pp. 342-347.

ACTA DE CONSTITUCION

Durante los días 24 y 25 de Mayo de 1973, se reunieron en el Salón de Actos de CONFENALCO en Bogotá D.E., los profesionales vinculados al campo de la Entomología, quienes habían sido invitados a participar en el llamado "Primer Congreso de Entomología".

Durante el Congreso se presentaron trabajos sobre la problemática Fitosanitaria del país, y algunos documentos especializados tales como:

"Responsabilidad de la Entomología Económica en el desarrollo de Colombia en la década de 1970", "Realidad actual y futura del Control Integrado de plagas en Colombia", "Control Biológico de las plagas de Caña de Azúcar en Colombia" y otros de gran importancia.

Con la finalidad de contribuir, mediante la acción conjunta de los profesionales al desarrollo Científico y Técnico de la Entomología en Colombia, de común acuerdo los asistentes a la Asamblea General, declararon oficialmente constituida la Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN.

Durante la misma Asamblea se presentó, discutió y aprobó el proyecto de los Estatutos de la Sociedad.

Inmediatamente se procedió a nombrar a la Junta Directiva, de acuerdo con lo estipulado en los estatutos, la cual quedó constituida así:

Presidente	HERNAN ALCARAZ V.
Vicepresidente	ANTONIO BELTRAN R.
Vocales Principales	LAZARO POSADA O. MIGUEL REVELO P. ADALBERTO FIGUEROA
Vocales Suplentes	IVAN JIMENEZ JESUS MONTOYA MOISES BROCHERO
Secretario	GERMAN VALENZUELA
Tesorera	ISABEL S. DE AREVALO
Revisor Fiscal	ISSA BENDECK

(Fdo)
HERNAN ALCARAZ V.
Presidente

(Fdo)
GERMAN VALENZUELA
Secretario

DISCURSO DE CLAUSURA DEL CONGRESO

Clímaco Cassalet *

Colegas, damas y caballeros participantes al Primer Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología.

Cuando un pueblo dedica una mínima parte de su recursos humanos y físicos a la investigación está asegurando una mejor forma de vida a sus integrantes y se coloca a la vanguardia en el conjunto de su radio de acción ó de influencia.

Así lo ha demostrado la historia a través de los tiempos , en donde se ha visto que el resurgimiento ó la decadencia de culturas guarda relación con la oscilación misma del poder de la investigación y la tecnología . La primera aventura en los campos investigativos no puede menos que atribuírse a los primeros hombres que iniciaron la domesticación de plantas y animales . A este proceso solo le siguió el hecho trascendental y heroíco de comer y no morir. El hombre formó su imperio y se convirtió en dominador de la naturaleza al momento de iniciar una serie de hechos tecnológicos como fué la de convertir las piedras en armas de caza , pesca y defensa.

Desde esa primera generación de la humnidad, la sucesión continua de las siguientes a través de los tiempos, decía Pascal, puede ser considerada como un solo hombre que vive eternamente y no deja de aprender.

Magnífico escenario el que aquí se presenta, para que un enamorado de la inves-

* Director de Investigación

tigación exprese su alegría al comprobar una vez más cuán equivocados están los que piensan de la investigación en nuestro tropico como algo sin sentido y sin valor civil de servicio a la comunidad. Los temas desarrollados durante el presente Congreso que hoy termina , reafirman la importancia que tiene la investigación como herramienta invaluable en el proceso de desarrollo , cuando ésta anda en perfecta comunión de ideales con los agentes de cambio.

Aquí en Ustede encontramos las dos fases técnicas del desarrollo , la investigación y la acción de cambio.

De todos Ustedes es sabido que el proceso de producción acelerada siempre ha interferido la ineración cíclica de la fauna y la flora , que las mantiene en equilibrio . Es aquí, en donde el país está bien urgido de vuestra colaboración como poseedores que sois de una de las más importantes áreas del saber biológico , y así recibir la orientación adecuada que evite el desastre . Pero no podreis seguir en el futuro laborando aisladamente y en acción descordinada con las otras especialidades afines . La complejidad de las investigaciones y las necesidades más urgentes de desarrollo de hoy día , reclaman el trabajo de equipo intra e interdisciplinario. Al crear y robustecer vuestra sociedad con este primer congreso , habeis dado el primer paso hacia adelante contando con el apoyo decidido del sector privado y oficial.

Veo en vuestra joven sociedad el propósito de acertar. Al salir de este congreso que no os agobie el pensar en la tremenda responsabilidad social que teneis encima , porque serán parte responsable en la sanidad ambiental , salvaguardando con ellos la vida de hombres y animales, tendrán responsabilidad en conservar y restablecer el equilibrio biológico faunístico , muy a pesar de

que el hombre en su afán de ganar la batalla al hombre, rompa constantemente el equilibrio entre flora y fauna; tendreis la responsabilidad de maximizar en forma estable la capacidad genética de producción de las plantas y animales ante el ataque de insectos, conservando eso si un nivel de rentabilidad económico; tendreis responsabilidad en el mantenimiento de la calidad del producto bruto recolectado. Además de esto, los inclinados a la investigación deberán superarse académicamente y trabajar estrechamente con otros científicos del área biológica para poder producir las transformaciones de que hablara el Dr. Miguel Revelo, tales como la resistencia por escape morfológico ó cíclico ó resistencias codificadas por el DNA. Hoy estais hablando de lucha ó control integrado contra los insectos. Cuando penetreis más en este proceso y se haga necesario el uso de sistemas sofisticados, porque los actuales se vuelven inoperantes, os dareis cuenta que en el futuro, al igual que los genetistas, debereis dominar los procesos de transformación y transducción genéticas".

Al decir que declaro clausurado el Primer Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, quisiera que se entendiera que ello solo se refiere al acto de estar congregados bajo este techo, pero deseo firmemente que el techo de Colombia se convierta en el recinto permanente de vuestras deliberaciones en busca de mejores soluciones en el desarrollo integral de nuestra sociedad.

PRIMER CONGRESO DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . -

El Primer Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, con base en el análisis cuidadoso de los estudios y estadísticas presentados a su consideración, las características de la problemática fitosanitaria del país y la intervención de los grupos directivos que establecen las metas en los programas agrícolas nacionales, hacen evidente la necesidad de participación de la Sociedad en la conformación de las estrategias que se adopten. Para lograr lo anterior, solicitamos que el Estado acepte el ofrecimiento que le hace el Congreso para incluir la participación de sus especialistas en las distintas disciplinas fitosanitarias. El Congreso en pleno considera de especial importancia la participación en los programas de producción agrícolas diseñados por el Ministerio de Agricultura; los programas para establecer las bases de la integración subregional andina; la reglamentación de las leyes sobre reforma agraria y fondo financiero agrario y cualquier otra gestión relacionada con el desarrollo de la industria agrícola del país.

El congreso analizó en detalle una serie de documentos especializados, tales como la "Responsabilidad de la entomología económica en el desarrollo de Colombia en la década de 1970". "La realidad actual de eficiencias y futuro del control integrado de plagas en Colombia" y el "Control biológico de plagas en la caña de azúcar en Colombia" y considera que al igual que otros documentos, proporciona bases ciertas para estructurar un diagnóstico del problema fitosanitario colombiano.

Con base en las características del problema nacional, en lo que respecta a

disponibilidad de recursos humanos y materiales y en la actitud de los diferentes sectores de la comunidad, el Congreso encontró que la estrategia técnica a seguir se identifica, por ejemplo, con cambios urgentes en la educación fitosanitaria a nivel universitario, con el impulso a la investigación agrícola, con la integración de los recursos de los diferentes sectores de la comunidad, con incorporación del actual potencial profesional no utilizado, y con énfasis en la actualización permanente de las estrategias investigativas.

Para obtener los objetivos propuestos, como medio indispensable para alcanzar el desarrollo agrícola y el bienestar de la comunidad, es imprescindible que la asociación Estado-Comunidad cuente con el respaldo pleno y permanente de sus integrantes, y con todos los recursos humanos y materiales a su alcance.

Esta publicación se terminó de imprimir
el 25 de Junio de 1974.
En el Centro de Comunicaciones Tibaitatá.
Tiraje: 300 ejemplares

C-1-2.