BAC
MODULO DIGITAL

Corpoica
El documento fuente se encuentra en
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

AUTOR (ES): Alvarez Rodríguez, J.A.
TITULO: Control integrado de plagas del algodonero en Colombia
FUENTE: El Algodonero (Colombia), (Nov 1980), v. 12(151) p. 2-6, 8-10

CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS DEL ALGODONERO EN COLOMBIA

Por Alonso Alvarez R. *

INTRODUCCION

Los insectos plagas constituyen uno de los factores limitantes del cultivo del algodonero en nuestro país, y pueden atacar todas las partes de la planta durante el tiempo que ella permanezca en el campo, e inclusive la semilla almacenada.

El control de las plagas del algodonero se ha venido realizando con plaguicidas, cuyo costo oscila entre un 20% y 40% de los costos totales del cultivo dependiendo de varios factores, tales como: condiciones climáticas, prácticas culturales, incidencia de las plagas, tolerancia de las mismas a los plaguicidas y del buen o mal uso que se haga de ellos.

En un principio los plaguicidas proporcionaron un excelente control de plagas, pero en la actualidad se ha comprobado que su empleo, como único método de control, puede ocasionar problemas muy graves para el hombre.

DEFINICIONES

Siendo las plagas uno de los limitantes del cultivo y los plaguicidas una arma de doble filo, se ha diseñado una estrategia para hacer frente a los problemas de plagas. El control integrado de plagas se entendió en un principio como la combinación de los métodos de control químico y biológico, pero en la actualidad se considera como un enfoque multidisciplinario de control de plagas.

Control integrado. Es "un sistema integrado de manejo de plagas por medio del cual se utilizan todas las técnicas de control disponibles, en una forma económica y compatible, bien sea para reducir las poblaciones plagas y mantenerlas por debajo de los niveles de daño económico, o para evitar que las infestaciones alcancen dichos niveles". (1, 3, 11, 15, 32).

El control integrado de plagas se fundamenta en tres pilares básicos:

1. Apreciación de lo que es un agroecosistema y su funcionamiento;
2. Utilización de niveles de daño económico; y
3. Empleo de un sistema de muestreo que sea rápido y confiable (1, 15, 18, 26).

Agroecosistema como su nombre lo indica, es un ecosistema agrícola hecho y manejado por el hombre. Es un sistema de explotación intensiva en el cual los diferentes recursos de la producción son utilizados para buscar una máxima producción por unidad de área. Están constituidos por una población, el cultivo y su medio (vivo o no vivo) actuando de tal manera que continuamente ocurre un intercambio de materia y energía (19, 28, 31, 35, 30).

Nivel de daño económico. Es la más baja densidad de una población plaga que puede causar daño de importancia económica.

Daño económico. Es aquel cuyo valor justifica los costos de las medidas de control (11, 19, 33, 36, 30).

A través del muestreo se puede conocer la densidad de una población plaga y el papel que desempeñan, en un momento dado, los factores de mortalidad. Conociendo lo anterior, se puede hacer un uso más adecuado de los métodos de control.

JUSTIFICACION

La explotación comercial del algodonero en Colombia data desde 1934, año en el cual se cultivaron 15.345 hectáreas y se obtuvo una producción promedia de 220 kg/ha de algodón semilla.

Los datos de la Tabla 1 ilustran los cambios que ha tenido el hectareaje cultivado y el rendimiento por hectárea y en la cual se indican algunas épocas de crisis del cultivo.

Tabla 1.
Cronología sobre hectáreas cultivadas y producción de algodón semilla

Año	Hectáreas	Rendimiento Kg/Ha.
1934	15.345	220
1951	39.700	479
1961	152.341	1.292
1970	266.665	1.374
1977	411.000	1.454
1978	150.000	?

Fuente: 14, 17, 24, 27.

Cambios notorios en cuanto a extensión cultivada, ocurrieron en 1951, 1961, 1970, 1977 y 1978. Con respecto al rendimiento promedio, es importante el aumento para los años 1951 y 1961. Aparentemente no existe una explicación lógica para esos cambios en área cultivada, es decir deben ser varias las causas, pero no están suficientemente identificadas. En parte esos cambios obedecen a: falta de una zonificación y planeación del cultivo; condiciones climáticas; inestabilidad en los precios de la fibra; mercadeo de los cultivos de rotación y a la mayor o menor incidencia de las plagas.

El incremento de las áreas cultivadas y el mal manejo de

*Ingeniero agrónomo, líder grupo multidisciplinario de algodón, Centro Experimental Nataima.

los plaguicidas, han propiciado un aumento en el número de las especies plagas y la importancia de las mismas con respecto a las prácticas de control y a su incidencia en la producción del cultivo.

Para 1950 se reportaron 11 especies plagas en el algodonero, de las cuales solamente 4 se consideraban de importancia económica (16). En 1962 el número de plagas se elevó a 40 y el de plagas importantes a 13. El **Sacadodes Pyralis** Dyar igualaba en daños y costos de control a las otras 12. A partir de 1962 el complejo **Heliothis** spp. emergió como la plaga de mayor importancia (3, 4, 5, 7, 17, 23, 30) (Tabla 2).

Paralelamente con el aumento de las áreas cultivadas y con el de las plagas, se han incrementado notoriamente el número y uso de los plaguicidas. Dada la facilidad de su aplicación y obtención, su costo relativamente bajo y la espectacularidad de su acción, los plaguicidas han sido utilizados como único método de control de plagas, sin tener en cuenta sus efectos colaterales. En la actualidad se emplean en el país aproximadamente 8.000 toneladas de plaguicidas y en el cultivo del algodonero se utiliza el 60% de los plaguicidas comercializados en nuestro medio. (Tabla 4).

Tabla 2

Aumento y cambio en importancia de plagas en el algodonero

Año	Número	Especie
1950	11	**Sacadodes Pyralis** Dyar **Pectinophora Gossypiella** (Saunders) **Alabama argillacea** Hubner **Aphis gossypii** Glover
1962	40	Las mismas **Heliothis** spp.
1976	100	Las mismas **Anthonomus grandis** (Boheman) **Spodoptera** spp.

En la actualidad se han reportado más de 100 especies (insectos y ácaros) atacando el algodonero en nuestro medio (29). De ese número, tan solo el 25% está compuesto por plagas principales y el 75% lo conforman las plagas potenciales. (Figura 1 y Tabla 3).

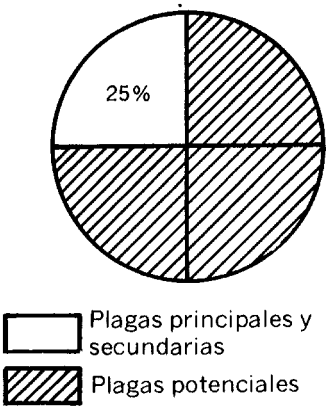

Figura 1. Porcentaje relativo de plagas con relación al total de especies descritas.

Tabla 3.

Plagas principales y secundarias

PRINCIPALES:

Normalmente ocurren en cantidades tales que su daño puede reducir notoriamente la producción:

Heliothis spp.
Spodoptera spp.
Pectinophora gossypiella (Saunders)
Sacadodes pyralis Dyar
Anthonomus grandis (Boheman)
Bucculatrix thurberiella Busk
Alabama argillacea Hubner

SECUNDARIAS:

Normalmente no constituyen punto central de control. Incremento por uso temprano de insecticidas o condiciones especiales:

Plusínidos
Diabrotica spp.
Empoasca spp.
Tetranychus spp.
Bemisia tabaci Glennadius
Agrotis ipsilon (Hufnagel)

El clordimeform fue retirado del mercado en 1976, por las mismas compañías productoras. En la actualidad su uso ha sido autorizado solamente para algodón en aplicación aérea y bajo ciertas restricciones.

El mal uso de los plaguicidas ha ocasionado una serie de problemas de orden socio-económico y ecológico, los cuales indican que el control químico no es la estrategia más apropiada y que su uso debe ser racional, es decir, enmarcado en un programa de control integrado para evitar sus efectos colaterales. En un programa de control integrado los plaguicidas se emplean en una forma selectiva y únicamente cuando las plagas alcancen los niveles de daño económico, pero tratando de complementar o favorecer el control natural.

REALIZACIONES EN EL PAIS

En 1950 los profesionales Francisco Luis Gallego y Luis María Murillo, plasmaron por escrito algunas ideas básicas para el establecimiento de un programa de control integrado de plagas en el algodonero. Dichas ideas, dadas en forma de recomendaciones, no se pusieron en práctica y fueron olvidadas. La década del 60 comenzó con una crisis del cultivo. Los plaguicidas clorinados no controlaban como antes al complejo **Heliothis** spp., el número de aplicaciones se aumentó y los costos de producción también. Vinieron técnicos extranjeros y recomendaron la ejecución de programas de control integrado de plagas.

Fue así como se iniciaron programas de control supervisado en el país en 1963, y 1964, cuando el IFA (Instituto de Fomento Algodonero) y Federalgodón (Comité de Girardot y Armero), pusieron en ejecución dichos programas (5, 14). Se obtuvo éxito en el aspecto económico, en el de transferencia y adopción de la tecnología. Hubo mejores relaciones entre los asistentes técnicos y el cultivador; se demostró la bondad del con-

Tabla 4.

Cronología sobre uso de insecticidas en el algodonero

Año	Productos
1950	Arsenicales; DDT
1960	Organo-clorinados, dimetoatos, arsenicales, BHC carbamatos.
1964	Organo-fosforados, órgano-clorinados, arsenicales, dimetoatos, carbamatos.
1974	Organo-fosforados, órgano-clorinados, clordimeform, carbamatos, arsenicales, bacilus.
1976-1978	Piretroides, los señalados anteriormente.

trol biológico y la efectividad de las prácticas culturales. A través de muestros periódicos, con la ayuda de contadores de plagas, se pudo hacer un uso racional de los plaguicidas. Las recomendaciones seguían un criterio unificado y las decisiones se tomaban de común acuerdo (14).

Económicamente se obtuvo mucho éxito. En 1962 en la zona de Girardot y Espinal, el 42% de los cultivadores hacía entre 11 y 14 aplicaciones y el 21% de 15 a 20 o más aplicaciones por cosecha. Durante 1964 y 1965, el número de aplicaciones se redujo a 9, con una economía de 2 millones de pesos aproximadamente (14).

No obstante los éxitos logrados, el manejo de plagas en el algodonero, pasó por un periodo de letargo y de falta de continuidad durante el lapso 1966 a 1971. Este enmarcó la transición de la asistencia técnica de gremial a un servicio particular y el Metil Parathion irrumpió, en el mercado y campo, como un plaguicida económico y efectivo para el control del complejo **Heliothis** spp. ocasionando que muchos olvidaran las bondades del control integrado (20, 21, 22, 38).

Esa falta de continuidad y planeación para llevar a cabo el control integrado, dio resultados negativos. La década del 70 comenzó, también, con una crisis del algodonero. En Armero (Tolima) se acentuó tanto el problema que, para buscarle solución, se diseñó un programa de control integrado entre el personal de asistencia técnica particular, el ICA y Federalgodón. El programa debería realizarse durante 1972 en Armero y Espinal (6).

El programa dio magníficos resultados en las zonas de Armero y Ambalema. De nuevo se despertó el interés por el control integrado; se inició la cría masiva y liberaciones del parásito de huevos **Trichogramma** spp. (se liberaron aproximadamente 57.000 adultos); los plaguicidas se emplearon en forma selectiva; a través de muestreos periódicos se comprobó que el **Trichogramma** nativo alcanzó parasitismos por encima del 90% en huevos de **Alabama** y **Heliothis**; en el aspecto económico se redujo el número de aplicaciones de 17 en 1971 a 16 en 1972. No obstante se apreciaron fallas en la asistencia técnica, disponibilidad de insumos y aplicaciones aéreas (8).

Consciente de la situación algodonera en el país y dado el buen éxito de la campaña de 1972 en Armero y Ambalema, el Ministerio de Agricultura, mediante Resolución No. 306 de julio 13 de 1973, estableció una compañía oficial para el control integrado de plagas en las zonas algodoneras y cultivos de rotación del país.

En la misma resolución, se le asignó la responsabilidad de organizar y ejecutar la campaña al Instituto Colombiano Agropecuario a nivel de sus gerencias regionales. Además, se contempla la creación de consejos asesores regionales de control integrado, conformados por funcionarios de sanidad vegetal, asistencia técnica y control de insumos agrícolas del ICA, y representantes de las asociaciones y gremios de agricultores, ingenieros agrónomos de asistencia técnica particular, empresas de plaguicidas y compañías de productos agroquímicos.

El ICA ha venido desde entonces ejecutando los programas de control integrado de plagas en todo el país, a través de sus gerencias regionales.

En la temporada 1973-1974, la implantación del control integrado en Aguachica, Cesar, repercutió en la economía de 12 millones de pesos. Para el Tolima y Huila, durante 1974 se logró que los cultivadores no aumentara el número de aplicaciones de plaguicidas, con respecto a 1973 (1). En cambio, en la zona de Callao, Valledupar, Cesar, se obtuvo una economía de 5 millones de pesos aproximadamente (12).

Durante 1975, y en el interior del país, el complejo **Heliothis** spp. se presentó en densidades muy altas, las cuales fueron difíciles de controlar, dada la tolerancia de la plaga a algunos insecticidas. Por tales motivos, los logros alcanzados no son evidentes.

Para 1976 el complejo **Heliothis** spp. se presentó en ataques más benignos que en 1975. En el Tolima y Huila, se logró una cosecha aceptable con solo 12 aplicaciones por hectárea. En Córdoba se logró reducir a 10 el número de aplicaciones y se liberaron 60.000 pulgadas cuadradas del parásito de huevos, **Trichogramma** spp.

En 1977 la cosecha fue desastrosa para el país. Concurrieron varios factores que individual o colectivamente incidieron en el manejo de plagas. El hectareaje cultivado llegó a un tope nunca antes registrado en el país, más de 400.000 hectáreas; inadecuado suministro de plaguicidas apropiados; altas poblaciones de **Heliothis**; aparición de **Bucculatrix** como plaga principal y condiciones climáticas desfavorables para el desarrollo normal del cultivo. En el Tolima y Huila se realizaron 15 aplicaciones por hectárea; el promedio nacional fue de más de 20 aplicaciones y fue más notoria la tolerancia del **Heliothis** a los insecticidas tradicionalmente utilizados.

En 1978, el desarrollo del programa de control integrado en el Tolima y Huila, fue altamente sa-

tisfactorio. Para el éxito concurrieron también varios factores. Las infestaciones del complejo **Heliothis** spp. fueron menores que en 1977. Hubo planeación acertada. El hectareaje cultivado fue bajo, solo 22.000 hectáreas, lo cual facilitó la supervisión del programa. Los grupos de trabajo actuaron en forma coordinada con los asistentes técnicos.

Como resultados más sobresalientes se pueden señalar: el número de aplicaciones se redujo a 10, lo cual representa una economía del 50% con respecto al año anterior. Las liberaciones masivas del parásito de huevos **Trichogramma** spp. sobrepasó los 500 millones de adultos. Se hizo un uso adecuado de plaguicidas no solo en el algodonero, sino también en sorgo, arroz y ajonjolí. Se recomendó y se demostró la bondad de recoger estructuras atacadas por plagas tales como **Pectinophora**, y se favoreció el incremento de la fauna benéfica natural al utilizar los insecticidas más apropiados en las primeras etapas de desarrollo del cultivo.

TECNOLOGIA GENERADA

Los resultados positivos logrados con la implantación oficial del control integrado, obedecen, en parte, a la aplicación de la tecnología generada por el IFA, Federalgodón e ICA.

La aplicación económica y compatible de las técnicas disponibles de control presupone un conocimiento de las mismas y del papel que tienen en un agroecosistema. Además, se precisa de cierta información básica sobre las plagas, sus relaciones con la planta y con el medio.

1. **Control legal**

   El ICA ha venido revisando, actualizando y dictando las normas legales que sirven para implantar el control integrado.

   Existen disposiciones legales sobre épocas de siembra, destrucción de socas, hectareaje por asistente técnico, control de insumos agrícolas, aplicación aérea y otros.

   La producción agrícola involucra mucha gente que toma decisiones. Con la finalidad de que las decisiones no entorpezcan la buena marcha del programa, se requieren medidas legales con el objeto de que ciertas actividades sean de forzoso cumplimiento.

2. **Control cultural**

   Las prácticas culturales tienen por finalidad el manejo del medio para hacerlo menos propicio a las plagas o más favorable a los enemigos naturales.

   Dos de las prácticas culturales que mayor incidencia tienen en los programas de control integrado son: la destrucción de los residuos de cosechas (socas) y las siembras durante un periodo lo más corto posible.

   La experiencia indica que cuando se dejan las socas o se destruyen mal, ciertas plagas tales como picudo, en la Costa Atlántica, y los gusanos rosados colombiano y de la India, en el interior del país, hacen su aparición en los cultivos en épocas tempranas y en densidades tan altas, que a veces es indispensable recurrir al empleo de plaguicidas de amplio espectro desde muy pronto en la cosecha, lo cual puede entorpecer la buena marcha de los programas de control integrado.

   La falta de interés en poner en práctica el control cultural es debido a que estas medidas preventivas se aplican mucho antes de la aparición de los problemas y además, porque ellas no dan sus buenos resultados, ni en forma inmediata ni espectacular, como sí ocurre con los plaguicidas (2, 7, 32).

3. **Control biológico**

   La acción de parásitos, depredadores y patógenos es de vital importancia en el éxito de los programas de control integrado. El control biológico puede ser natural o aplicado. Lo cierto es que no todos los insectos-plagas tienen enemigos naturales en el área donde están ocasionando daño. Cuando esta situación se presenta es preciso recurrir a la introducción, cría masiva y posterior liberación de sus enemigos apropiados en el campo.

   La investigación al respecto nos ha permitido identificar la mayoría de los agentes biológicos de control presentes en el algodonero, aunque sobre su acción reguladora falta mucho por estudiar. Una vez reconocido su papel en la dinámica de las plagas, es posible favorecer su acción permitiendo el aumento de sus poblaciones.

   Vale la pena destacar la importancia que tiene el parásito de huevos **Trichogramma** spp. en la regulación de las plagas **Alabama, Heliothis, Sacadodes** y plusínidos. Durante 1978 en las zonas algodoneras del Tolima y Huila se liberaron aproximadamente 500 millones de dicho parásito (10). En el Valle del Cauca también se liberó una cantidad apreciable.

   Desafortunadamente hay limitaciones para realizar investigación básica y aplicada, no solo con el **Trichogramma,** sino también con el resto de la fauna benéfica ya identificada en el algodonero.

4. **Control por plantas resistentes**

   El empleo de variedades resistentes a uno o varios insectos-plagas es uno de los mejores métodos auxiliares de control. Este sistema es perfectamente compatible con cualquiera de los otros métodos de control: es económico y no presenta problemas de contaminación ni de residuos tóxicos; tiene la desventaja de ser demorado de desarrollar y los materiales producidos pueden no ser adaptables a todas las zonas de un país (1, 7, 34) ni a todas las plagas existentes.

   El ICA introdujo de Estados Unidos, entre 1977 y 1978, material genético con características de resistencia al **Heliothis** spp. Este material se multiplicó en el C.E. Nataima en Espinal, y en la actualidad se está observando en la Costa Altántica y Llanos Orientales.

Aunque se encuentren condiciones de resistencia sobresalientes, el material debe ser sometido a un proceso de mejoramiento bien planificado, dado que el material resistente a plagas no siempre tiene buenas características para la industria textil, o puede ser susceptible a otras plagas y a enfermedades, para lo cual se requiere de cruzamientos con otras variedades promisorias.

5. **Control químico**

Los plaguicidas, usados en forma adecuada, constituyen el arma más poderosa en la lucha contra los insectos-plagas. Los resultados de la investigación indican que los plaguicidas se deben aplicar sólo cuando sean necesarios, es decir, cuando una plaga haya alcanzado niveles de densidad tales que puedan causar daño económico, el cual justifique el costo del control.

En los programas de control integrado, el ICA ha insistido que una vez tomada la decición sobre una aplicación de un plaguicida, también es precisa otra alternativa para escoger aquel insecticida que ocasione el menor daño en el agroecosistema y usarlo en una forma selectiva. El uso selectivo de los plaguicidas puede ser por su misma naturaleza, es decir, usar plaguicidas sistémicos para plagas chupadoras y plaguicidas estomacales contra comedores de follaje; también la forma de aplicación permite un uso selectivo de los plaguicidas, al aplicarlos como cebos tóxicos para gusanos tierreros, o mediante tratamientos localizados.

6. **Control microbiológico**

El uso de preparaciones con base en bacillus o virus para el control de ciertas plagas, constituye una forma racional de emplear los plaguicidas. En los programas de control integrado se ha hecho énfasis en el empleo de bacillus **Alabama** y de virus contra **Trichoplusia.**

7. **Control por esterilización**

En el país se han realizado algunos trabajos preliminares con **Sacadodes pyralis** Dyar y el complejo **Heliothis** spp., pero no ha habido continuidad ni profundidad en los estudios sobre este importante medio de control.

8. **Información básica**

a) Niveles de daño económico.

Periódicamente se han revaluado los niveles de daño económico de las principales plagas. La sola presencia de un insecto no necesariamente indica que está causando daño económico. La utilización de niveles de daño económico en los programas de control integrado tiene doble importancia, por una parte se reduce el número de aplicaciones al evitar las que se consideran preventivas y por la otra, se mantiene una población que sirve como sustrato, necesario para el establecimiento de la fauna benéfica.

Mucha parte del éxito en el control integrado se debe al empleo de los niveles de daño económico contra áfidos, comedores de follaje y plagas de las estructuras del algodonero.

b) Muestreo

Mucho se ha insistido en la necesidad de realizar muestreos periódicos no solo de insectos-plagas sino de la fauna benéfica presente en los campos algodoneros. La correcta apreciación y aplicación de los niveles de daño económico presupone un muestreo para obtener la información sobre lo que ocurre en el campo.

c) La planta

El conocimiento de la fisiología y ecología del cultivo es de gran importancia en cualquier programa de control integrado. En cuanto a la capacidad de recuperación del algodonero se han hecho avances positivos, los cuales han permitido disminuir el número de aplicaciones de plaguicidas al emplear los niveles de daño económico. Lo más sobresaliente fué el resultado obtenido de que el algodón puede perder toda la carga hasta los 60 días de edad, sin que la producción se afecte significativamente. Este dato deberá ser revaluado cuando se siembren en escala comercial las variedades precoces.

d) Plagas y benéficos

Mediante los reconocimientos periódicos que realiza ICA a través de su programa de entomología en todo el país, se ha logrado la identificación de las plagas del algodonero y de la fauna benéfica.

Mucho se ha investigado sobre biología de las plagas principales pero lo mismo no es cierto en cuanto a la fauna benéfica.

LIMITANTES

El hombre es parte fundamental en el éxito de los programas de control integrado de plagas del algodonero. Afortunada o desafortunadamente son muchas las personas involucradas en el proceso productivo del algodonero, y cada uno toma decisiones según sus intereses personales o de grupo sin tener en cuenta los demás sectores y mucho menos sin considerar los problemas desde un punto de vista integral. Lo cierto del caso es que las decisiones tomadas con esos criterios a veces son contradictorias y los efectos negativos aparecen durante los periodos de crisis por los que ha pasado el cultivo en nuestro país. La solución definitiva del problema algodonero sólo se logrará cuando cambie la mentalidad de quienes toman decisiones en todas las actividades involucradas con el cultivo.

El desarrollo de los programas de control integrado no ha contado hasta el momento ni con una organización apropiada y personal especializado ni recursos propios que permitan garantizar una labor continuada y resultados positivos. El control integrado debe tener impacto en la sociedad como un todo. Si la sociedad como tal no recibe los be-

neficios, la aplicación de la tecnología no sería justificable.

Los logros en algunas zonas pilotos obedecen en parte al gran entusiasmo puesto por los técnicos del ICA y Federalgodón que han contado con la colaboración de ingenieros agrónomos de asistencia técnica y cultivadores, pero en los programas de control integrado deberían participar todas las agremiaciones, que tienen intereses no solo en el algodonero sino también en los cultivos de rotación, bien sean del sector público o privado. Este programa deberá extenderse en un futuro a otros cultivos y a otras zonas agrícolas.

El control integrado, como estrategia para reducir los daños causados por plagas, es un proceso que requiere información permanente del agroecosistema a través de la investigación. Sin embargo, siempre ha habido limitaciones de diversa índole, que no han permitido que la investigación sea tan ágil o de aplicación inmediata como sería de desear.

CONCLUSIONES

1. El control integrado de plagas es la alternativa más apropiada para luchar contra los insectos-plagas, no solo en el algodonero sino en los demás cultivos. La experiencia y los logros obtenidos en el país y en el exterior así lo demuestran.
2. Considerando que el control integrado está enfocado hacia el manejo de poblaciones en general y no hacia individuos o infestaciones localizadas, su ejecución se debe extender a todos los cultivos presentes en las diversas zonas productoras del país.
3. Lo anterior se apoya en que se dispone de la tecnología adecuada para llevar a cabo los programas.
4. Es imperativo reforzar la investigación a todo nivel con la finalidad de que la infraestructura existente no se deteriore y siga generando la tecnología necesaria para el buen éxito de las campañas.
5. Existen las bases legales para el establecimiento de los programas.
6. El control integrado implica un cambio de mentalidad en todas las personas involucradas en los procesos de producción agrícola; para lograr ese cambio se precisa de una campaña de educación y divulgación bien estructurada y de carácter permanente.
7. Para que la continuidad de los programas de control integrado no sufran alteraciones, es básico que los programas dispongan de los recursos humanos y monetarios necesarios para su normal funcionamiento.

RECOMENDACIONES

Solicitar al sector público y privado su apoyo financiero al programa de control integrado de plagas, que el ICA ha presentado al Fondo de Fomento Agropecuario, para que se implante a la mayor brevedad en el país.

OBJETIVOS Y METAS DEL PROGRAMA CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS*

Objetivos

El objetivo general de este proyecto es el de organizar un programa nacional de control integrado de plagas, con el propósito de poner en práctica los diferentes sistemas de manejo y control de plagas que ayuden a disminuir los problemas que se presentan con el uso exclusivo del control químico, el cual ha conllevado a un estado crítico del control de plagas en la mayoría de los cultivos del país.

Como objetivos específicos se tienen los siguientes:

Organizar y poner en marcha el programa de control integrado a partir de 1978, con base en:

1. Coordinar e integrar la investigación que sobre manejo y control de plagas realizan diferentes entidades del sector agropecuario.
2. Intensificar las investigaciones relacionadas con variedades resistentes al ataque de plagas y enfermedades en diferentes cultivos.
3. Estudios ecológicos y biológicos de plagas e insectos benéficos, determinación de niveles de daño económico, de las plagas de mayor importancia, uso de cebos, trampas luminosas, de atrayentes y reguladores de crecimiento.
4. Realizar investigaciones con insecticidas selectivos de toxicidad baja y que causen menos daños a la fauna benéfica y continuar las evaluaciones de nuevos productos agroquímicos y su influencia en la fauna benéfica.
5. Promover el estudio y uso de insecticidas microbiales o biológicos, así como de parásitos y depredadores.
6. Fomentar la producción y cría masiva de insectos benéficos nativos y la introducción de especies foráneas, así como preservar la fauna benéfica de las diferentes áreas agrícolas del país.
7. Hacer énfasis en el uso de prácticas culturales adecuadas desde antes de iniciar el cultivo hasta la destrucción de los residuos de cosechas y ampliar la investigación en los métodos más apropiados para destrucción de las mismas.
8. Estudiar la mejor forma de realizar la aplicación de plaguicidas por vía aérea o terrestre. El ICA en colaboración con los gremios agrícolas establecerá el servicio de supervisión y control de las pistas de aplicación aéreas.
9. Establecer la dosis letal media (LD 50) para los insectos de importancia económica, especialmente de **Heliothis** y **Spodoptera** a fin de determinar el posible desarrollo de resistencia a los principales insecticidas tradicionales.
10. Establecer una campaña divulgativa para demostrar los efectos benéficos del método de control integrado de pla-

*Tomado del proyecto del ICA presentado al Fondo Financiero Agropecuario en agosto de 1978.

gas. Para tal efecto, el ICA ha editado guías para el manejo de plagas en algodón, arroz, maíz y sorgo, y tiene en preparación las guías en soya, fríiol, ajonjolí y maní.

11. Revaluación en el campo de los insecticidas tradicionales a fin de actualizar las recomendaciones de control de plagas.
12. El ICA establecerá un control más riguroso en la producción, venta y manejo de insumos agropecuarios.

Metas

Se han establecido como metas para los tres primeros años de duración del proyecto las siguientes:

1. Elaboración y ejecución de proyectos de investigación que tiendan a dar cumplimiento a los objetivos propuestos.
2. Establecimiento de zonas pilotos de control integrado que sean la base para irradiar los beneficios del programa a unas 500.000 hectáreas de cultivos de algodón, arroz, sorgo, maíz, ajonjolí, soya, caña, tabaco y palma africana, por lo menos hasta 1980.
3. Tratar de reducir en un mínimo del 20% el número de aplicaciones de insecticidas por cosecha en las áreas pilotos, con lo cual se espera disminuir los costos de producción de los cultivos atendidos en este programa, en cerca de doscientos millones de pesos en 1978 y en más de quinientos millones hacia 1980*.
4. Organizar el comité nacional y los comités regionales de control integrado de plagas.
5. Velar rigurosamente por el cumplimiento de las disposiciones legales existentes sobre fechas de siembra, destrucción de residuos de cultivos, movimiento de material vegetal, control de la calidad y aplicación de los pesticidas.
6. Tratar de obtener apoyo o asesoría de entidades internacionales (AID, FAO) para el desarrollo del programa, así como de otras entidades.

*Se estima en mil pesos ($ 1.000.00) por hectárea la economía en el uso y aplicación de pesticidas.

REFERENCIAS

ADKINSSON, P.L. 1972a. Principles, strategies and tacties of pest control in cotton. In "Insects: Studies in population management". Geier, P.W.; L.R. Clark; D.J. Anderson, and H.A. Nix (Ed) Ecol. Soc. Austr. Camberra. (Memoirs 1). pp. 274-283.

——. 1972b. The integrated control of the insect pest of cotton. Proc. Tall. Timbers conference on ecological animal control by habitat management 4: 175-188.

ALCARAZ, V.H. 1961. Problemas entomológicos del algodón en Colombia. V Reunión Latinoamericana de Fitotecnia. Buenos Aires, Argentina. 6 pp. (mimeografiado).

——. 1962. Principales plagas del algodón en Colombia. IFA. Bogotá. Bol. Téc. No. 2. 64 pp.

——, y M. HERRERA. 1962. Problemas entomológicos del Valle del Cauca en la cosecha algodonera de 1962. IFA, Buga. 25 pp. (mimeografiado).

——, y A. CUJAR. 1972. Aproximaciones a un plan de control integrado de plagas del algodonero en áreas comerciales de Armero y Espinal. Federalgodón. Bogotá. 11 p. (mimeografiado).

ALVAREZ, R.J.A. 1975. Sistemas integrados de manejo de plagas. En: Curso de control integrado de plagas. ICA, Regional No. 6. pp. 9-23 (mimeografiado).

AMAYA, N.M., y D. BARRETO. 1972. Informe preliminar sobre el plan de control integrado de plagas en el algodonero en la zona de Armero y Ambalema en 1972A. ICA. Regional No. 6, Ibagué. 18 pp. (mimeografiado).

——. 1977. Aplicación práctica del control integrado de plagas del algodonero en Colombia. En: Manual de control integrado de plagas. ICA, Regional No. 6. Ibagué. pp. 105-119 (mimeografiado).

——. Sin fecha. Consideraciones sobre los programas de control integrado de plagas. ICA. Regional No. 6. 63 pp. (mimeografiado).

APPLE, J.L. 1972. Intensified pest management needs of developing nations. Bio Science 22: 461-463.

BARRETO, J.D.; D. VILLEGAS y A. MEJIA. 1974. Informe preliminar sobre el plan piloto de control integrado de plagas en el algodonero en la zona del Callao, Valledupar. 1974B. ICA Regional No. 3. 25 pp. (mimeografiado).

CORBET, P.S. 1972. Aplication, feasibility and prospects of integrated control. In: Insects: Studies in population management. Geier. P.W.; L.R. Clark, D.J. Anderson, and H.A. Nix (Ed). Ecol. Soc. Austr. Camberra (Memoirs 1). pp. 186-195.

DAZA, D.T. y H. ALCARAZ, 1965. Control supervisado de las plagas del algodonero. Federalgodón. Comisión Mixta Tolima Sur, Girardot. 30 pp. (mimeografiado).

FALCON, L.A., and R.F. SMITH. 1973. Guidelines for integrated control of cotton insect pests. FAO, Roma, 92 pp.

GALLEGO, F.L.L.; L. Ma. Murillo y C. MARIN. 1950. Informe sobre plagas del algodón. IFA. Bogotá. 34 pp.

GARCIA, R.F.A. 1971. Evaluación de las pérdidas en rendimiento ocasionadas por el daño de **Heliothis** spp. en el algodonero. Univ. Nal. ICA Bogotá. M.S. Tesis. 64 pp.

GONZALEZ, D. 1970. Sampling as a basis for pest management strategies. Proc. Tall Timbers conference on ecological animal control by habitat management. 2: 83-101.

HEADLY, J.C. 1975. The economies of pest management. In: Introduction to insect pest management. Metcalf, R.L., and W.H. Luckman (Ed). John Wiley and Sons, Inc. New York. pp. 75-99

HERRERA, A.J. 1962. Informe entomológico sobre las visitas efectuadas a las zonas algodoneras de Colombia. IFA. Bogotá. Bol. de Noticias. 3 (4): 1-4.

——. 1962. Problemas que presenta el control de las plagas insectiles del algodonero en Colombia. Recomendaciones para establecer un control integrado de las mismas. IFA, Buga. 15 pp. (mimeografiado).

HUNTER, R.C. 1964. El control

de las plagas del algodonero en la zona de Palmira (Valle). Resumen de los primeros sesenta días de campaña (febrero 5 a abril 4, 1964). IFA. Bogotá. Bol. de Noticias. 4 (5): 1-3.

HUNTER, R.C. y A. ALVAREZ. 1964. La abundancia relativa de **Heliothis virescens** Fabr. y **Heliothis zea** (Boddie) en algodón en Colombia. IFA. Bogotá, Bol. de Noticias 4 (12): 1-6.

LIZARRALDE, G.L 1977. Informe de gerencia. XVI Congreso Nacional de Algodoneros. Federalgodón. Bogotá, mayo 1977.

LOBATON, G.V., y J.M. ACOSTA. Sin fecha. Informe del plan de control integrado de plagas del algodonero, adelantado en la temporada 76-77 en el departamento de Córdoba. ICA Regional No. 2. 15 pp. (mimeografiado).

LUCKMAN, W.H., and R.L. METCALF. 1975. The pest management concept. In: Introduction to insect pest management. Metcalf, R. L. and W.H. Luckman (Ed). John Wiley and Sons. Inc. New York. pp. 3-35.

MONTAÑO, C.J. 1977. Importancia e historia del cultivo del algodón en Colombia. En: Curso de algodón, Federalgodón. Espinal. 18 pp. (mimeografiado).

NORGARD, R.B. 1976. The economics of improving pesticide use. Ann. Rev. Entomol. 21: 45-60.

POSADA, O.L.; INGEBORG DE POLANIA, AREVALO, Isabel de; SALDARRIAGA, Alfredo; GARCIA, Fulvia y CARDENAS Reinaldo. 1976. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. ICA. Bogotá. Bol. Téc. No. 43. 3a. Ed. pp. 25-34.

RENDON, C.F. y C. CARDONA. 1976. Los insecticidas y el control del complejo **Heliothis** en el algodonero. El Algodonero VIII (104): 12-17.

RUESINK, W.G. 1976. Status of the system approach to pest management. Ann. Rev. Entomol. 21:27-43.

SMITH, R.F. 1969. Integrated control. Agricultural Science Review. 7 (1): 1-5.

——, and H.T. REYNOLDS. 1966. Principles, definitions and scope of integrated, pest control. Proc. Symposium on integrated pest control. FAO. Roma No. 1: 11-17.

——, and L.A. FALCON. 1973. Insect control for cotton in California. Cotton Growing Review. 50: 15-27

SOLOMON, M.E. 1972. Ecology in relation to the management of insects. In: Insects: Studies in population management. Geier, P.W.: L.R. Clark; D.J. Anderson, and H.A. Nix (Ed.) Ecol. Soc. Austr. Camberra. (memoirs 1). pp. 154-164.

STERN, V.M. 1966. Significance of the economic threshold in integrated pest control. Proc. Symposium on integrated pest control. FAO. Roma. No. 2: 41-56.

VAN DEN BOSCH, R.; T.F. LEIGH; L.A. FALCON; V.M. STERN; D. GONZALEZ, and K.S. HAGEN. 1975. The developing program of integrated control of cotton pests in California. In: Biological Control. Huffaker, C.B. (Ed.). Plenum Publishing, New York. pp. 337-394.

VELEZ, A.R.; J.M. PELAEZ; R. ADARVE y R.C. HUNTER 1964. Resultados obtenidos en el programa de control de plagas del algodonero en zonas del Tolima y Valle del Cauca. Campaña algodonera 1964. IFA. Bogotá. Bol. de Divulgación (sin número). 38 pp. (mimeografiado).

VICENT, T.L. 1975. Pest management program via optimal control theory. Biometrics. 31: 1-10.

ACEITE EXTRA FINO
PARA LA MESA

SESAMY

FABRICA DE ACEITES Y GRASAS VEGETALES
ACEGRAVE

Carrera 45 No. 62-57 Apartado Aéreo 904
Teléfonos 315280 450177 450225 BARRANQUILLA