

EFICIENCIA TECNICO-ECONOMICA DEL CONTROL BIOLÓGICO E INTEGRADO DE INSECTOS PLAGAS DEL ALGODONERO (*Gossypium himautum* L.) EN ALGUNAS ZONAS DE COLOMBIA

Luis Zuluaga M.*

Con el resurgimiento del cultivo, de sorprendente respuesta a estímulos económicos y para estabilizar en 200.000 hectáreas las siembras, que según Directivos Algodoneros (El Algodonero, Nov. 1983) sería el área ideal para los próximos años, es imprescindible evitar la "fase de deterioro" que enunció R. F. Smith en 1971, luego de la "fase de control integrado".

Esta última fase se espera que está ocurriendo en gran porcentaje de los cultivos del país (Figura 1), al conocerse: El relativo bajo número de aspersiones químicas con las cuales se están obteniendo las actuales cosechas; las campañas que en este sentido se han realizado repetidamente desde 1973 por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, Federación Nacional de Algodoneros, Firms de Ingenieros Agrónomos Asistentes Técnicos particulares y la formación que en control biológico están desarrollando las Facultades de Agronomía Colombianas.

Es necesario, entonces, repasar algunos trabajos recientes con resultados utilizables a niveles comerciales, que demuestran la eficiencia tanto técnica como económica del control biológico y control integrado, soporte fundamental para disminuir el 41% del total de costos de producción (Amaya, 1981), que en algunos años coincidentes con los de crisis significó el control de insectos del algodón y que en última instancia condujo a la "fase de desastre", sobre cuya posible llegada escribió Alcaráz en 1971 (deficiencias en infraestructura de riegos, bajos precios internacionales de la fibra, medidas sobre control de la expansión monetaria, también influyeron).

A continuación con ayuda de cinco tablas y en el orden siguiente se discutirán aspectos sobre: Cantidad de insecticida aplicado en una cosecha y producción de algodón —relación beneficio costo en el control de insectos plagas— trichogramma versus número de aplicaciones químicas parasitismo natural y aplicación comercial de insecticidas—desaceleración del incremento de resistencia de insectos a controlés químicos; aspectos estudiados en igual número de investigaciones que en conjunto aportan ideas para el correcto manejo de insectos —plagas del algodón en Colombia.

* Ingeniero Agrónomo M. Sc. Profesor Asociado Facultad de Agronomía, U.N. Bogotá, D.E., Julio de 1984.

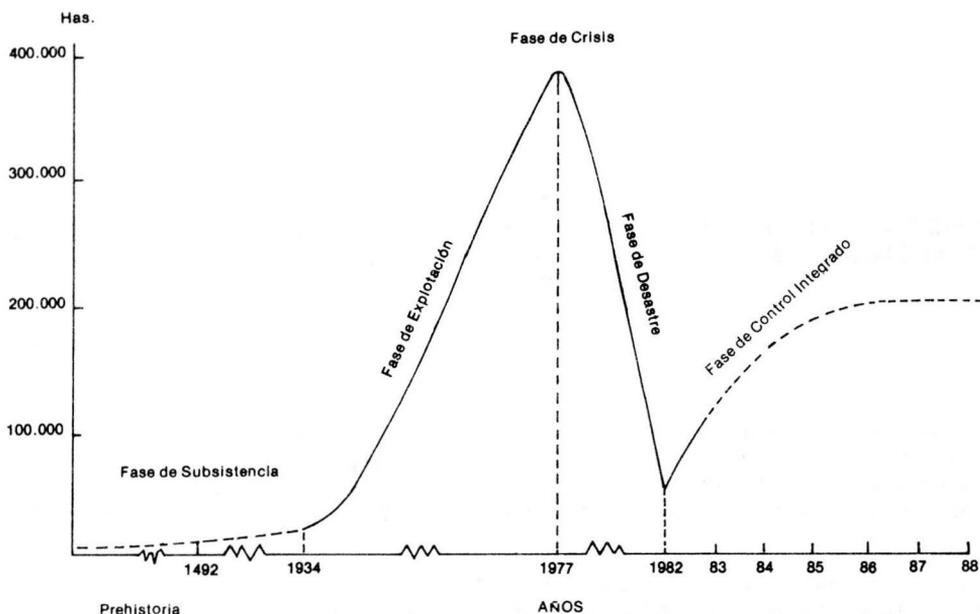


Figura 1. Fases evolutivas del desarrollo del cultivo del algodón en Colombia, con base en áreas año calendario. (Adaptada por el autor de Smith, 1971. Estrada, 1981, Estadísticas del IFA, IDEMA y Federación Nacional de Algodonero).

TABLA 1. Producción de algodón semilla en parcelas de campo con dos métodos de control de insectos plagas. ICA —Nataima— Espinal, Tolima (Laverde, 1981).

	TRATAMIENTOS		
	Testigo*	Protección** Permanente	Protección*** Comercial
Rendimiento Kg.	52,49	100,68	82,64
No. de plantas	943,00	1145,00	841,00
Rendimiento por Ha. Ton. 25.000 plantas	1,39	2,20	2,46

* Sin aplicación de insecticidas

** Protección permanente de insectos a partir de los 30 días de germinación del cultivo; se efectuó una aplicación semanal de insecticida hasta los 120 días del algodón.

*** Protección comercial, aplicación de insecticidas cuando se considera necesario, de acuerdo con el índice de umbral económico.

La Tabla 1. Permite hacer énfasis en lo siguiente: a) Los insecticidas son útiles manejados racionalmente. b) No es conveniente la protección permanente, produce menos que la comercial y lógicamente aumenta costos. c) Con la protección permanente no se deja actuar el control biológico natural existente; insectos que antes eran potenciales se tornan dañinos, se pueden presentar incrementos en la resistencia de insectos a sus controles químicos y/o en la presencia de residuos en estructuras de las plantas. Se olvida el comportamiento fisiológico del algodón que al emitir suficientes estructuras, repone las afectadas por insectos, en diversas proporciones dependiendo de la edad, sin disminuir su producción final. d) Con la protección comercial se aminoran los contaminantes que se vierten al ambiente al compararla con la permanente.

TABLA 2. Relación beneficio costo en el control de insectos plagas del algodón. Granja Experimental del Laboratorio "Jaime Mor" —Espinal, Tolima (Franco y Rodríguez, 1983).

Tratamiento	Producción Ton./Ha.	Costos (\$)	Ingresos (\$)	Beneficio (%)	AIN* (\$/Ha.)
Trichogramma spp. + B. thuringiensis	1,88	63.956	122.200	27,4	15.380
Trichogramma spp. + Químico**	1,67	62.218	108.550	6,2	6.188
Testigo Absoluto	1,65	60.000	104.650	0,0	0.0

* Aumento Ingreso Neto

** Triclorfon

La Tabla 2. Indica lo siguiente, entre otras consideraciones:

- La homeostásis perdida entre insectos plagas y benéficos naturales por el uso intensivo de insecticidas, en la "fase de crisis", parece que se puede recobrar en gran porcentaje, al observar, que el testigo absoluto presenta un promedio de producción aceptable en las condiciones del experimento.
- Los rendimientos del tratamiento biológico (**Trichogramma spp.** + **B. thuringiensis**) supera a los otros tratamientos (**Trichogramma spp.** + químico y testigo absoluto) en más de 200 Kg/Ha. de algodón —semilla, produciendo una relación beneficio costo del 27,4% contra el testigo absoluto.

TABLA 3. "Fumigación", *Trichogramma* liberado y Producción de los últimos siete años en el cultivo del algodón en la zona de El Zarzal y Roldanillo —Valle del Cauca (Amaya, 1981).

Año-cosecha	Número de aplicaciones por Ha.	Pulgadas de <i>Trichogramma</i> liberadas	Producción Kg. /Ha. *
1975	18	—	1.731
1976	16	75.000	2.051
1977	12	140.000	1.662
1978	8	335.000	1.562
1979	6	380.000	2.278
1980	3,5	405.000	2.395
1981	1,2	611.000	2.000

* Algodón - semilla

Amaya, al analizar la Tabla 3 para el año de 1981 expone la siguiente idea:

En éste año se tiene que 1,2 aplicaciones por ha. de insecticidas tienen un valor promedio en la zona de \$1.960,00 mientras que 95,5 pulgadas (6,3 liberaciones/ ha. promedio de 611.090,00 pulgadas liberadas en esa cosecha) valen \$859,50/ha. lo que equivale a decir que las aplicaciones de químicos en las 6.000 has. que se analizaron en la zona estudiada tuvieron un valor total de \$11.760.000,00 y las liberaciones de *Trichogramma* de \$5.157.000,00.

TABLA 4. Porcentajes totales de parasitismo natural en las zonas algodoneras de Nariño (Cundinamarca) y Espinal (Tolima) en *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), (Rojas y León, 1984).

		<i>Meteorus laphygmae</i>	<i>Apanteles</i> sp.	<i>Chelonus texanus</i>	Dípteros *	<i>Nomuraea rileyi</i>
Nariño	Algodón	5,22	4,47	—	0,74	3,37
(Cundinamarca)	Sorgo	15,23	0,39	1,72	0,39	3,57
El Espinal	Algodón	4,95	3,30	—	—	—
(Tolima)	Sorgo	12,23	1,25	0,35	2,69	1,61

* Incluye las familias Tachinidae, Phoridae y Calliphoridae.

Con base en los investigadores mencionados en la Tabla 4, se observa que en condiciones de manejo comercial de los tes de algodón y de sorgo se encuentran varios parásitos ejerciendo controles naturales y que al interpretar los datos en sorgo, cultivo menos asperjado que el algodón, se puede esperar que con uso racional de insecticidas en el algodón, la acción de los controles biológicos naturales puede ejercerse en mayor proporción, hasta llegar a ser técnica y económicamente importante.

El hongo *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson se recomienda en condiciones comerciales en Guatemala aplicado en épocas húmedas al algodonoero (Estrada, 1981). Se recuerda ahora que en Colombia el VPN (Virus de la Poliedrosis Nuclear) traído al país en 1969/70 para el control de *Trichoplusia ni* (Hubner), se reprodujo naturalmente en el campo, hasta poderse informar que este insecto ya casi no es problema, siendo uno de los éxitos palpables del control biológico introducido en el algodonoero.

Adicionalmente, y esto es bien importante, si se disminuye la "presión" de insecticidas por un uso masivo del control integrado, se desaceleraría el incremento de resistencia adquirida de los insectos (Tabla 5).

TABLA 5. Evolución de la resistencia del *Heliothis virescens* (F) a Metil Parathion en el Espinal (T) a partir de 1970 (Castañeda y Miranda, 1982).

Año	DL ₅₀ en mg./g.	Incremento respecto mínimo establecido	Clasificación resistencia
1970	0,0140	mínima	Susceptible
1976	0,0811	5,79 veces	Baja
1977	0,2238	15,98 veces	Media
1980	0,1483	10,59 veces	Media

El valor 0,1483 mg./g. encontrado por los citados investigadores en 1980, es apenas 10,59 veces mayor que el mínimo establecido por otros en 1970; lo cual evidencia la considerable disminución de resistencia con respecto a la medida de ésta en 1977 que era casi 16 veces la mínima —situación precedente asociada por Smith como caracterizadora de la "fase de crisis" y que coincide con esta fase del desarrollo del cultivo en Colombia (Fig. 1).

Se podría interpretar, así mismo, con datos de la Tabla 5 que con un manejo racional de los insecticidas se mantendrían en uso por más tiempo sus dosis normales y también retornar en parte a su eficiencia inicial otros insecticidas con los cuales se requerían ya dosis muy altas y casi continuas para reducir poblaciones de insectos hace unos años.

Se fortalecería todo lo anterior con la práctica de la **diversificación de cultivos en la misma hacienda**, de demostrada incidencia en el equilibrio ecológico, lo cual lo propiciaría la meta ideal, ojalá programada de común acuerdo entre el gobierno y los gremios algodonoeros de las 200.000 hectáreas/año; circunstancia que al mismo tiempo alejaría riesgos económicos, equilibraría oferta de materias primas al producirse en el mismo semestre y en la misma zona varios productos agrícolas. Lo descrito en el párrafo anterior lo deben haber entendido bien al haberlo vivido forzosamente los señores algodonoeros después de 1977/78 con la concreción de la crisis y el posterior desastre terminado afortunadamente en 1982.

Se espera que los resultados de los trabajos expuestos complementados con otras medidas ya conocidas (veda semestral regional, corto período de siembras, rápida destrucción de socas y rotaciones preferiblemente con leguminosas forrajeras o de grano) contribuyan a mantener por muchos años la "fase de control integrado", pues cuando se olvida lo delineado, históricamente se precipita la etapa final del ciclo que sería la "fase de deterioro" en el desarrollo de la industria algodonera.

BIBLIOGRAFIA

1. ALCARAZ V., H. 1971. Probables problemas de control de plagas que puedan presentarse en el cultivo del algodón en Colombia y sus posibles soluciones. In: **Bases Técnicas para el Cultivo del Algodón en Colombia**. Ed. Presencia. 1a. Ed. Bogotá. 1978 pp. 260-261.
2. AMAYA N., M. 1981. Control Integrado de Plagas del Algodonero en las zonas de Zarzal y Roldanillo. *El Algodonero, Colombia* No. 162. pp. 17-19.
3. AREVALO, C. E. 1983. El algodón resurge como el segundo productor de divisas. *El Algodonero, Colombia* No. 172. pp. 45-48.
4. CASTAÑEDA, G. y D. MIRANDA. 1982. Evaluación de la Resistencia de *Heliothis virescens* Fabricius a Metil Parathion y Fenovarelato; *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) y *Spodoptera sunia* Guenée a Metil Parathion y Toxafeno en la Zona Algodonera de El Espinal (Tolima). Tesis de Grado Ing. Agrónomo Universidad Nacional. Fac. Agr. Bogotá, D. E. pp. 44-45.
5. ESTRADA H., R. 1981. El Algodón en su etapa de desastre. (mimeografiado). Guatemala. p. 5.
6. FRANCO B., P. N. y F. RODRIGUEZ R. 1983. Evaluación en campo del *Bacillus thuringiensis* (Berliner) y El *Trichogramma* spp. para el control de dos plagas del algodonero. Tesis de Grado Ing. Agr. Universidad Nacional de Colombia. Fac. Agronomía, Bogotá, D. E. pp. 57-58.
7. LAVERDE, C. 1981. Evaluación preliminar del daño causado por *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), Lepidóptera: Noctuidae, en el Algodonero (*Gossyplum hirsutum* L.) Tesis de Grado Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia. Fac. Agronomía. Bogotá, D. E. pp. 32 y 42-45.
8. ROJAS C., T. G. y G. LEON M. 1984. Evaluación del Parasitismo Natural de *Meteorus laphygmae* (Viereck) sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) en algodón y sorgo. *El Algodonero, Colombia*. No. 173 pp. 22-23.
9. SMITH, R. F. 1971. Fases en el Desarrollo del Control Integrado. *Bol. Soc. Entomol. Perú* 6:54-56.