

## CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS

≡ Guillermo Sánchez G.

Numerosos experimentos efectuados en el campo durante los últimos años demuestran claramente que la supresión de los enemigos naturales por la aplicación de plaguicidas es una de las causas principales del cambio en el estado de la plaga y de la reaparición de las poblaciones tratadas.

La vieja teoría de que la lucha contra las plagas debería, en gran medida tener una orientación ecológica ha vuelto a renacer y está ahora firmemente asentada. Ello se debe, en gran parte, a las reacciones provocadas por los problemas asociados a la aplicación de plaguicidas químicos unidas al fracaso de la protección exclusivamente química de los cultivos (12). El primer trabajo sobre control biológico iniciado en el siglo pasado se basó en la creencia que los niveles altos de población de una plaga inmigrante era el resultado de su escape a los factores de control natural que existían en su lugar de origen y que su densidad podría ser grandemente reducida al colocar los enemigos naturales de la plaga en su medio natural e introducirlos en la nueva área invadida. (2).

Si queremos buscar medios de protección de los cultivos, nuestros esfuerzos deben tender sobre todo a utilizar aquellos elementos que la naturaleza pone a nuestra disposición; los enemigos naturales, la resistencia de las plantas y las condiciones propias del medio ambiente.

## BASES ECOLÓGICAS DEL CONTROL BIOLÓGICO

El control biológico está determinado por una serie de factores ecológicos especialmente los que se refieren al medio ambiente necesario para el desarrollo de las especies, cualquier modificación de las características del ambiente de cada especie origina alteraciones en la población que pueden elevarla o disminuirla.

---

<sup>12</sup> I. A. M. S. Programa de Entomología- ICA - Nativama. Espinal (Tolima).

El control biológico lo podemos definir como: a.- Un fenómeno natural; que es la acción que ejercen parásitos, predadores y patógenos, para mantener la densidad de población de otros organismos a un nivel promedio más bajo que el que podría ocurrir en su ausencia. b.- Como un método de control aplicado, que es la utilización y manipulación de los enemigos naturales con el propósito de producir una reducción en la densidad promedio de una especie considerada como plaga para el hombre (2,4).

Para aprovechar al máximo el fenómeno de control biológico, es necesario apreciar y entender ciertos conceptos ecológicos básicos. El más fundamental es el Control Natural. Este se define como " el resultado de la acción combinada de todos los factores del medio ambiente que directa o indirectamente influyen en la natalidad y mortalidad o en el movimiento interno y externo de la población (2).

En los procesos de control natural debe hacerse una distinción entre los factores ambientales que actúan como agentes de mortalidad. 1.- Factores de mortalidad independientes de la densidad de población, son aquellos que actúan con intensidades que no son afectadas por el tamaño de la población sobre la cual actúan.

2.- Factores de mortalidad dependientes de la densidad de población, que son aquellos que cuya intensidad de acción varía con la abundancia de la plaga y que a su vez puede clasificarse de acuerdo con su modo de acción en recíprocos, por ejemplo, varían en número y magnitud al tiempo que la densidad del huésped cambia y no recíprocos, cuando el número y magnitud permanecen fijos o no responden al cambio en el número de huéspedes. (2, 3, 6, 9),

Agroecosistema: Se considera como una unidad compuesta de un complejo total de organismos en el área de cultivo junto con todas las condiciones del ambiente modificado por las actividades agrícolas, industriales, sociales y recreacionales, efectuadas por el hombre (1, 2).

#### ENEMIGOS NATURALES

El control biológico descansa sobre la premisa que la densidad de muchas especies plagas de artrópodos y plantas son posibles de controlar, en forma amplia, por sus

enemigos naturales(2). Dentro de estos enemigos naturales ocupan una posición destacada los insectos parásitos, que son aquellos organismos vivos que hacen sus hogares sobre o dentro del cuerpo de otros organismos (llamados hospederos), de los cuales ellos obtienen un alimento durante un estado de su existencia.

Predadores, que son los organismos vivos que para completar su ciclo de vida requieren de dos omas presas.

Patógeno, que son organismos que producen cambios fisiológicos dentro de su huésped y el cual se llama enfermedad; entre ellos están los hongos, bacterias, virus, nemátodos, rickettsias y protozoos (1, 2, 3).

Actualmente se está dando mayor énfasis a los parásitos, ya que tienden a tener generaciones de ciclo más corto que los predadores, y su ciclo de vida está algunas veces sincronizado con el del huésped. Los parásitos que son altamente específicos a la plaga, ejemplo, Telenomus rowani parásito de huevos de Rupela albinella, son los mejores enemigos, porque ellos están sincronizados y ampliamente adaptados a la plaga y tienen altas tasas de incremento (2,3).

Cuando los enemigos naturales son una parte de un programa de control, el primer problema es el asegurar que estos enemigos persistan en el área, esto es, establecer una continuidad de su existencia introduciendo componentes auxiliares en el ecosistema. La segunda propiedad es determinar cuál es la tasa de ataque de el enemigo y el grado en el cual esta tasa responde a cambios en la densidad de la presa, su eficiencia de ataque, el tiempo que toma para cada especie plaga, capacidad reproductiva, tiempo de generación, efecto de alimentos alternantes, variación de la tasa de crecimiento en respuesta al cambio de densidad de la presa (2, 3, 4, 7).

En predadores juega papel importante las presas alternantes, la preferencia por la plaga y el grado al cual puede ser acelerada esta preferencia.

La acción de parásitos y predadores también es altamente susceptible a la interferencia y desequilibrio producido por las prácticas culturales; tales como arada, rastreada, cultivada, cosechada, etc (3,4).

## CARACTERISTICAS DE UN BUEN ENEMIGO NATURAL

Un buen enemigo natural debe tener las siguientes características:

- 1.- Alta capacidad de búsqueda. 2.- Alto grado de preferencia o especificidad.
- 3.- Alta capacidad reproductiva. 4.- Buena capacidad de adaptación a un amplio rango de condiciones climáticas, y 5.- Que sea fácil de criar en el laboratorio (4).

## USO DEL CONTROL BIOLÓGICO

Los enemigos naturales pueden ser manipulados para su uso en programas de manejo de plagas por los siguientes métodos:

- 1.- Conservación de los enemigos naturales establecidos para mejorar o mantener su efectividad. Este método incluye la manipulación del ambiente en forma tal, que se destruya o remueva cualquier factor que vaya en detrimento de ellos y se provean los requisitos que puedan faltar o cuyo suministro sea escaso. Estos factores son ,
  - a.- Insecticidas. Restringir el uso de los insecticidas a la cantidad mínima necesaria para prevenir el daño de la plaga.
  - b.- Prácticas culturales. Un cambio en las prácticas culturales tradicionales ayuda a conservar los enemigos naturales: Ejemplo, rotación de cultivos, adecuada fertilización, arada, rastrillada, riego, etc.
  - c.- Suministrar una condición que falte o escaseen el ambiente. Muchos adultos de parásitos y predadores necesitan alimentarse del nectar de las flores o de secreciones azucaradas, pero las fuentes de estas sustancias son escasas.
  - d.- Multiplicación de los enemigos naturales, incluye la manipulación directa bien sea mediante producción masiva y colonización periódica o utilizando un programa de mejoramiento genético (2, 3, 4, 7).
- 2.- Importación de enemigos naturales. Involucra el descubrimiento, importación y colonización de enemigos naturales exóticos contra especies de plagas foráneas. En este caso además de todos los factores anteriormente anotados, se debe someter el enemigo natural a prácticas de cuarentena para asegurar que no va a afectar otros organismos diferentes a los que se quiere controlar (3, 4, 7).

## CLASES DE LIBERACIONES DE INSECTOS BENEFICOS

Las liberaciones de un insecto parásito pueden ser de dos clases.

Liberaciones Inundativas. Consiste en liberar un gran número para que causen una mortalidad directa e inmediata en la población plaga y con una periodicidad de liberación muy corta. En este caso el control es ejercido principalmente por los individuos que se liberan; Ejemplo, Trichograma spp.

Liberaciones Inoculativas: Consiste en liberar pocos individuos con menos frecuencia y tiene la ventaja que el control es ejercido por 1, 2 o 3, generaciones de los individuos liberados. Ejemplo, Paratheresia Claripalpis en caña de azúcar.

La utilización de insectos predadores es mucho más compleja, ya que estos tienden a ser polífagos. En este caso se debe asegurar que por lo menos tenga una marcada preferencia por la plaga que se quiere controlar. Bajo condiciones naturales ejercen un control bastante satisfactorio en varias especies de plagas \* (3, 13).

## PATOGENOS

Hoy en día están agrupados dentro de un campo más específico que es denominado Control microbial, el cual incluye todos los aspectos de la utilización de microorganismos o de sus productos en el control de especies plagas. En la naturaleza los Hongos, bacterias, virus, nemátodos y rickettsias juegan un papel importante en la dinámica y regulación natural de insectos y ácaros.

El efecto es más evidente en epizootias de enfermedades las cuales ocurren a intervalos y bajo algunas circunstancias climáticas favorables pueden disminuir poblaciones de insectos. En nuestro medio el uso del control microbiológico se ha basado en el uso de insectos atacados por patógenos tomados del campo, su maceración y diseminación contra la especie plaga atacada en su estado más susceptible. Ejemplo, el virus de la poliedrosis nuclear que ataca al Trichoplusia ni, y las aplicaciones comerciales a base de la bacteria Bacillus Thuringiensis cuya técnica ya ha sido establecida a nivel comercial desde 1958 (2, 3, 5, 8, 11).

LISTA DE PR DADORES, PARASITOS Y PATOGENOS DE INSECTOS PLAGAS QUE OCURRIERON  
EN ARCOZ EN COLOMBIA (10)

Huesped Nombre científico	Estado Afectado	Agente benéfico nombre científico	Hábito
ORDEN HOMOPTERA			
FLA. DELPHACIDAE			
Hymenoptera. Mymaridae			
<u>Sogatodes oryzicolus</u> Muir	H	<u>Anagrus</u> sp	P
	N.A.	Stresiptera. Elenchidae	
		<u>Elenchus</u> sp.	P
FLA. APHIDIDAE			
Diptera. Syrphidae			
<u>Rhopalosiphum</u> sp.	N, A	<u>Allograpta exótica</u> (W.)	Pr
		<u>Allograpta obliqua</u> (Say)	Pr
		<u>Baccha</u> spp.	Pr
		<u>Meograpta Nitidiventris</u> Hull	Pr
		<u>Mesograpta Polita</u> (Say)	Pr
		<u>Mesograpta Basilaris</u>	Pr
		Hymenoptera. Aphidiidae	
	N, A	<u>Iysiphlebus testaceipes</u> (Cresson)	P
ORDEN COLEOPTERA			
FLA. SCARABAEIDAE			
DYNASTIIDAE			
Hymenoptera. Tiphidae			
<u>Euethola</u> sp. Cerca	L	Especie no determinada	P
<u>bidentata</u> (B)			

## ORDEN LEPIDOPTERA

## FILA HESPERIIDAE

Panoquina sp.

	H	Hymenoptera, Trichogrammatidas	
		<u>Trichogramma</u> sp.	P
		Hymenoptera. Eulophidae	
	L	<u>Elachertus scutellatus</u> (Howard)	P
		Hymenoptera. Chalcididae	
	L-P	<u>Brachymeria comitator</u>	P
		Diptera. Tachinidae	
	P	<u>Wintemia</u> sp.	P
		Moniliales. Moniliaceae	
	L	<u>Phaecilomyces</u> sp.	Pa
		Entomophthorales. Entomophthoraceae	
	L	<u>Entomophthora</u> sp.	Pa
	L	Virus de la poliedrosis nuclear	Pa
		Hymenoptera. Vespidae	
	L	<u>Polistes</u> sp.	Pr

## FAMILIA CTERPUCHIDAE

Cyanopepla submaculata Walker

		Diptera .Tachinidae	
	L	<u>Calocarcelia</u> sp.	P
		Hymenoptera Chalcididae	
	L-P	<u>Brachymeria ovata</u> ( Say)	P

## FAMILIA NOCTUID.

Feltia (Agrotis ) subterranea

		Diptera .Tachinidae	
	L	<u>Incamiya</u> sp. cerca <u>cuzcensis</u>	P
		Hymenoptera. Ichneumoidae	
	L	<u>Netelia columbiana</u> Enderlein	P
		Hymnoptera. Braconidae	
	L	<u>Meteorus</u> sp.	P

## Mocis spp

	Hymenoptera. Braconidae	
L	<u>Rogas</u> sp.	P
	Hymenoptera Eulophidae	
L	<u>Euplectrus</u> spp.	P
	Hymenoptera. Chalcididae	
L-P	<u>Spilochalcis</u> sp.	P

Spodoptera frugiperda (J. E. S.)

	Hemiptera. Delastocoridae	
L	<u>Mononyx nepaeformis</u>	Pr
	Hemiptera. Reduviidae	
L	<u>Rosahus hamatus</u> (F.)	Pr
	Coleoptera. Carabidae	
L	<u>Calosoma granulatum</u> Perty	
	Coleoptera. Coccinellidae	
H-L	<u>Coleomegilla maculata</u> (DeGeer)	Pr
H-L	<u>Hippodamia convergens</u> G-M	Pr
H-L	<u>Cycloneda sanguinea</u> L.	Pr
	Diptera. Sarcophagidae	
L	<u>Sarcophaga</u> sp.	Pr
	Diptera. Tachinidae	
L	<u>Achaetoneura</u> sp.	P
L	<u>Archytas marmoratus</u> (Townsend)	P
L	<u>Incanyia</u> sp.	P
L	<u>Winthemia rufopicta</u> (Bigot)	P
L	<u>Winthemia</u> sp. pos. <u>sinuata</u> Reinhard	P
	Hymenoptera Braconidae	
H	<u>Chelonus texanus</u> Cresson	P
L	<u>Meteorus laphigiae</u> Viereck	P

## Hymenoptera. Eulophidae

L Euplectrus sp. PL Horismenis sp. P

## Hymenoptera. Vespidae

L Parachatergus apicalis F. PrL Polistes canadensis (L.) PrL Polistes carniger PrL Polybia ignobilis Haliday PrL Polybia occidentalis (Oliver) PrL Polybia simulina Pr

## Miniliales Moniliaceae

L-L Monuraea rileyi PaSpodopteraeridania (C.)

## Diptera, Tachinidae

L Winthemia sp. P

## Hymenoptera. Eulophidae

L Euplectrus sp. PSpodopteraOrnithogalli (Guenee)

## Diptera. Sarcophagidae

L Sarcodexia sternodontis Townsend P

## Virus Poliedrisus Nuclear

L Grupo Borelinavirus Pa

## FLIA PYRALIDAE

Datraea saccharalis (F)

## Diptera. Tachinidae

L Jayneslerkia jaynesi Aldrich PL Lixophaga diatraeae (Townsend) PL Metagonistilum minense Townsend PL Paratheresia claripalpis (Wulp) P

## Hymenoptera. Braconidae

L	<u>Agathis stigmaterus</u> (Cresson)	P
L-L	<u>Apanteles diatraeae</u> Muesebeck	P
L	<u>Iphiaulax</u> ( <u>Ipobracon</u> ) <u>rimac</u> Wolc	P
	Hymenoptera .Trichogrammatidae	
H-H	<u>Trichogramma</u> sp	
	Hymenoptera. Scelionidae	
H-H	<u>Telenomus</u> sp	P
H-H	<u>Telenomus alecto</u> (Crawford)	P

Rupela albinella  
(Cramer)

	<u>Hymenoptera. Braconidae</u>	
L	<u>Iphiaulax</u> ( <u>Ipobracon</u> ) <u>rimac</u> Wolc	P
	Hymenoptera. Ichneumonidae	
L	<u>Agonocryptus</u> sp.	P
L	<u>Venturia</u> sp.	P
	Hymenoptera. Scelionidae	
H-H	<u>Telenomus rowanii</u> (gahan)	P

## BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ J.A. 1978. Control integrado. Seminario sobre Manejo de Plaguicidas y protección del ambiente. Bogotá Colombia p.p. 45-56.
2. CALVERT D.J. 1978. Control biológico como un componente del manejo integrado de plagas. Seminario sobre manejo de plaguicidas y protección del ambiente. Bogotá Colombia pp. 225-237.
3. CARDONA C. 1975. Control biológico de insectos plagas. Control integrado de plagas. Curso Ministerio de Agricultura ICA. Regional 6 pp 52-59.
4. DE BACK P. 1971. The use of imported natural enemies in insect pest management ecology. Proc. Tall Timbers conference on Ecological Animal control by habitat management 3: 211-233.
5. FALCONI L.A. 1974. Microbial control as a tool in integrated control programs In Biological Control. H.F. HUFFAKER ed. pp. 346-364. Plenum Press New York.
6. MESSENGER P.S. 1971. Climatic Limitations to biological controls. Proc. Tall Timbers conference on Ecological Animal Control by habitat management 3, 97-114.
7. MESSENGER P.S. and van den Bosch. 1974. The adaptability of introduced biological control agents in Biological control A.F. HUFFAKER. ed. pp.68-92 Plenum Press. New York.
8. METCALF.C.L. and W.P. Flint 1966. Insectos destructivos e insectos útiles. Sus costumbres y su control. Campells ed. Continental S.A. Mexico p.465-471

9. POSADA L.O. 1975. Dinámica de poblaciones. Control Integrado de plagas. Curso Ministerio de Agricultura ICA Regional 6 pp. 34-50.
10. POSADA L.O. y F. GARCIA 1976. Lista de predadores, parásitos y patógenos insectos registrados en Colombia. Ministerio de Agricultura ICA. Boletín Técnico No. 41 P.40.
11. REPORT OF THE EXECUTIVE COMMITTEE. 1975. Contemporary pest control practices. Pest Control; An Assessment of present and alternative technologies. National Academy Sciences. Washington I. 102-133.
12. SMITH R.F. 1972. The impact of the Green Revolution on plant protection in tropical and subtropical areas. The Bulletin of the Entomological Society of America 18 (1) 7-14-
13. STIMP R.R.E. 1977. Efficacy of inundative releases. Ann. Res. Entomol 22; 515- 531.