

# PRODUCCIÓN Y USO DE ENTOMÓFAGOS EN CUBA

Elina Massó Villalón

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ª B y 5ª F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600, emasso@inisav.cu

## RESUMEN

Se describe el uso de artrópodos benéficos para el control de plagas, desde sus inicios en las primeras décadas del pasado siglo xx con la introducción de enemigos naturales para el control de plagas en cítricos y caña de azúcar, y el posterior desarrollo y establecimiento de las diferentes técnicas y métodos de reproducción, así como la liberación en las diferentes áreas como parte de los manejos integrados, lo que ha contribuido a la protección y conservación del medioambiente y diferentes agroecosistemas.

Palabras claves: artrópodos benéficos, plagas, enemigos naturales

## ABSTRACT

The use of beneficial arthropods for pest control, since its beginning in the early decades of past century with the introduction of natural enemies to control pests in citrus and sugar cane is described, also subsequent development and establishment of different techniques and reproduction methods, as well as the release in different areas as part of integrated management, which has contributed to the protection and preservation of environment and different agroecosystems.

Key words: beneficial arthropods, pests, natural enemies

## INTRODUCCIÓN

La utilización de enemigos naturales para eliminar las plagas es lo que se le llama *control biológico*, y se realiza mediante la utilización de parásitos, depredadores, patógenos, antagonistas y herbívoros.

El control biológico es, sin duda, una de las herramientas principales que el hombre tiene para reducir las poblaciones de artrópodos plaga en los cultivos agrícolas. Esto se realiza mediante el uso de entomófagos y entomopatógenos, y es considerado como una de las estrategias fitosanitarias de mayor importancia en nuestra agricultura.

Sin embargo, es sabido que los artrópodos benéficos presentan muchas dificultades para su reproducción y cría en laboratorios o centros de reproducción, lo que no sucede con los insectos plaga. Los problemas de índole entomológica, que cada vez eran y son de mayor importancia para la humanidad, dieron pauta al establecimiento de crías de insectos, básicamente para realizar estudios de control y transmisión de enfermedades. Con los primeros estudios de nutrición y biología de muchas especies de importancia médica y agrícola surgieron las primeras técnicas de cría.

Los últimos años del siglo XX fueron fundamentales para el uso e incremento del control biológico en Cuba. Se establecieron diferentes técnicas y métodos de reproducción, así como la liberación en las diferentes áreas de entomófagos para el control de

plagas, lo que ha contribuido a la protección y conservación del medioambiente y diferentes agroecosistemas.

## Historia del uso de entomófagos en Cuba

Desde finales de la segunda década del pasado siglo comenzó en el país el uso del control biológico, con la introducción desde Estados Unidos, en 1928, de la cotorrita *Rodolia cardinalis* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae), que regula eficientemente las poblaciones de la guagua acanalada (*Icerya purchasi* Mask), una plaga reconocida internacionalmente como peligrosa para los cítricos, y en 1930 se introdujo el parasitoide *Eretmocerus serius* Silvestri para el control de la mosca prieta de los cítricos.

En los inicios del pasado siglo XX se produjeron pérdidas considerables en el cultivo de la caña de azúcar debido al ataque de su plaga principal, el bórer (*Diatraea saccharalis* F.). Un grupo de entomólogos norteamericanos estudiaron en Cuba esta plaga, y en 1914 Wolcott observó por primera vez un parasitoide, con una amplia dispersión en los cañaverales, cuando atacaba al bórer, y que se identificó como la mosca *Lixophaga diatraeae* (Townsend). Este descubrimiento marcó, sin duda, el inicio del uso del control biológico mediante la utilización de entomófagos en Cuba.

Tal solución despertó gran interés en los productores de caña de azúcar, ya que el bórer es la plaga que más serios daños causa al cultivo. A partir de ese momento se comenzó la exportación a diferentes países de la mosca *L. diatraeae*, que se introdujo en su fase de desarrollo pupal a Estados Unidos (Luisiana y Florida), a partir de 1915 y 1934; México, de 1920 a 1929; Barbados y Antigua, ambos en 1927.

En 1930 el eminente entomólogo cubano Scaramuza inició los estudios preliminares de la biología de la mosca cubana *L. diatraeae* y su cría masiva, lo que abrió las puertas de una nueva fase de lucha biológica en la caña de azúcar iniciada por Scaramuza. Años después, debido al conocimiento que aportaron sus estudios sobre la mosca cubana, se publican como una perspectiva para controlar el bórer de la caña mediante el uso de este parásito.

En 1945 se realiza la primera liberación de la mosca en campos de caña en el central Mercedes, en Matanzas, lo que constituye la apertura de la aplicación del control biológico en Cuba. Esta mosca puede alcanzar hasta 60% de control sobre los estados larvales de la plaga.

Desde principios de la década de los sesenta del pasado siglo se inició la producción del parasitoide *Lixophaga diatraeae* para la lucha contra el bórer de la caña de azúcar (*D. saccharalis*), lo que dio las bases para desarrollar el programa nacional de lucha biológica y la creación de los centros de reproducción de entomófagos (CRE) por el Ministerio del Azúcar (Minaz). En la década de los ochenta pasaron a producir también organismos entomopatógenos y llamarse CREE.

*Trichogramma* spp. –parásito de huevos de muchos especies de lepidópteros, entre los que se encuentra *D. saccharalis* en caña de azúcar, *Mocis latipes* Guenée en caña de azúcar y pastos, palomilla del maíz *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), entre otras plagas de la agri-

cultura– fue encontrado en Cuba por primera vez en 1913 por Wolcott, y se consideró como el principal parásito del bórer en Cuba. Fue determinado como *Trichogramma minutum* Riley.

En 1960 Salvador de la Torre inicia sus trabajos de investigación con especies autóctonas de *Trichogramma*, y realizó estudios de la sistemática, la biología y su reproducción, así como de su comportamiento en condiciones de campo. Otros investigadores estudiaron los métodos de reproducción, lo que ha permitido disponer en la actualidad de una tecnología de reproducción de la avispa *Trichogramma* y de sus hospedantes *Corcyra cephalonica* Station y *Sitotroga cerealella* Oliver. Hoy se producen anualmente más de dieciséis millones de *Trichogramma* para aplicarse en alrededor de 700 000 ha de cultivo.

Desde 1967 De la Torre recomienda la reproducción masiva de este parásito, y desde la década de los ochenta se reproduce en los CRE de la agricultura y del sector azucarero. En la actualidad todas las plantaciones de caña de azúcar se tratan con la mosca cubana *L. diatraeae* y con *Trichogramma* maíz, caña de azúcar, pastos, crucíferas, cucurbitáceas, tomate, papa y otros.

El programa nacional de lucha biológica se funda en 1988, y a partir de este momento comienza la producción de diferentes entomófagos en los CREE. Eventualmente se han realizado crías masivas de otros entomófagos, pero los anteriores han liderado las producciones y las áreas donde se han liberado en estos cultivos. Precisamente la reducción de las áreas de caña de azúcar en el país y la depresión de los pastos artificiales en la década de los noventa han deprimido sustancialmente las demandas y las producciones de estos entomófagos a niveles muy bajos, al extremo de que los CREE existentes en estas empresas agrarias especializadas en esos cultivos han perdido el interés y la necesidad de tales producciones.

**Relación por décadas en que se comenzaron a utilizar algunos entomófagos en Cuba**

Década	Organismo	Plaga que controla
Década de los treinta	<i>Lixophaga diatraeae</i> (Towson) <i>Eretmocerus serius</i> Silvestri	Para bórer de la caña Mosca prieta de los cítricos
Década de los sesenta	<i>Trichogramma</i> spp.	Para bórer de la caña Falso medidor de los pastos Primavera de la yuca Falso medidor (pastos) Cogollero del tabaco Polilla de la col
Década de los ochenta	<i>Pheidole megacephala</i> (Fabricius) y <i>Tetramonium bicarinatus</i> (F.)	Picudo negro del plátano Tetúan del boniato

Década de los noventa	<i>Telenomus</i> spp. <i>Apanteles flavipes</i> (Cameron) <i>Chelonus insularis</i> Cresson <i>Euplectus plathypenae</i> Howard <i>Archytas marmoratus</i> (Townsend) <i>Chrysopa</i> spp.	Palomilla del maíz Gusano de la caña Palomilla del maíz Palomilla del maíz Palomilla del maíz, <i>L. unipuncta</i> <i>Afidos</i> , <i>Thrips palmi</i> Karny
2000-2007	Diferentes especies de coccinélidos <i>Cryptolaemus motruozieri</i> Mulsant  <i>Orius insidiosus</i> Say.	Para combatir áfidos Para moscas blancas, áfidos, ácaros, chinches harinosas Para especies de Trips

## Producción y uso de entomófagos en Cuba

La naturaleza cubana es rica en abundancia de artrópodos benéficos, los cuales regulan las poblaciones de artrópodos plaga que se encuentran en nuestros agroecosistemas, de ahí la importancia de que se conozcan cuáles son los biorreguladores que atacan las plagas principales para su estudio, reproducción masiva y posterior uso como control biológico.

En la actualidad diferentes compañías e instituciones se dedican a la producción de insectos benéficos (entomófagos), pero esta idea de su uso data de miles de años. Pérez y Vázquez (2001) señalan en su libro que los agricultores chinos observaron, hace muchos miles de años, que determinados insectos suprimían las poblaciones de plagas en sus cultivos. Fue una hormiga depredadora (*Oecophylla smaragdina* F.), que era trasladada para reducir el número de insectos que se alimentaba del folla-

je. También en la Arabia medieval se trasladaban hormigas hacia los sembrados de palma datilera para combatir una hormiga fitófaga que las atacaba. Como se puede apreciar, estos ejemplos son indudablemente el uso del control biológico en épocas remotas.

Es sabido que en los inicios los conocimientos sobre crías de insectos eran escasos; pero poco a poco, con los problemas a los que se enfrentaron los entomólogos, adquirieron experiencias para resolver diversas situaciones y mejorar las técnicas. Muchas especies de insectos se consideran fáciles de criar en condiciones de cautiverio, como por ejemplo la mosca doméstica (*Musca domestica* L.), moscas de la fruta, mosquitos, insectos de granos almacenados, cucarachas; sin embargo, otras especies han requerido investigaciones y cuidados para establecer su crianza. En la *Tabla 1* se aprecian las diferentes líneas de producción de entomófagos en las diferentes provincias del país.

Tabla 1. Producciones de entomófagos en diferentes provincias

Entomófagos	Cantidad de centros productores de entomófagos														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Lixophaga diatraeae</i>	1	4	1	4	2	3	4	3	2	3	3	4	2	1	1
<i>Trichogramma</i> spp.	5	8	1	5	5	7	7	5	9	6	5	5	7	2	
<i>Tetrastichis howardi</i>	1	5				3	4	7	2	4			2	1	
<i>Chrysopa</i> spp.	1	4											2		
<i>Euplectus</i> sp.						2									
<i>Telenomus</i> sp.						2			2						
<i>Coleomegilla cubensis</i>						2									
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Otros coccinélidos							1								
<i>Euscelatoria</i> sp.							4	7	2						

1 Pinar del Río	6 Villa Clara	11 Holguín
2 La Habana	7 Sancti Spíritus	12 Granma
3 Ciudad de La Habana	8 Ciego de Ávila	13 Santiago de Cuba
4 Matanzas	9 Camagüey	14 Guantánamo
5 Cienfuegos	10 Las Tunas	15 Isla de la Juventud

No obstante, se desarrolla un programa para la diversificación del uso de *Trichogramma* spp., así como para la reproducción de otros entomófagos, de los cuales existen tecnologías en el país, lo que posibilitará en un futuro inmediato el realce en cantidad, diversidad de especies y de tecnologías de entomófagos al alcance del agricultor.

En la Fig. 1 se observan las producciones históricas de *Trichogramma* durante varios años. Las especies

que se reproducen son *Trichogramma pintoi* Voegelé, *T. pretiosum* Riley y *T. fuentesis* Fuentes.

En la actualidad el sistema cubano de sanidad vegetal cuenta con diferentes métodos de crías de entomófagos para el control de plagas agrícolas, entre las que se encuentran el bórer de la caña de azúcar, áfidos, la palomilla del maíz, polilla de la col, los picudos negros del plátano, el verde azul de los cítricos, el acuático del arroz y el cogollero del tabaco y los ácaros, entre otros.

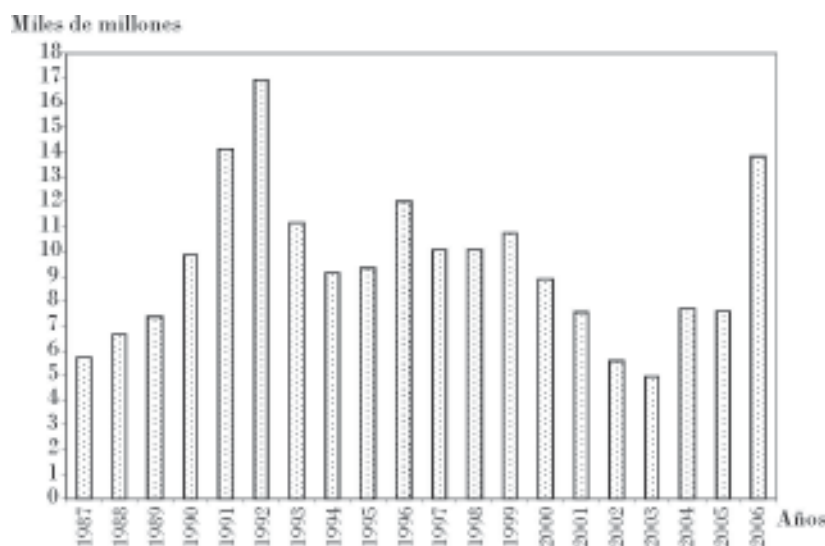


Figura 1. Producción histórica de *Trichogramma* spp.

## Uso y liberación de artrópodos benéficos para el control de plagas

Cada insecto tiene su depredador, el cual lo destruye Linneo (1707-1778) citado por Pérez (2004). Esos insectos depredadores deben ser capturados y utilizados para combatir las plagas que dañan los cultivos agrícolas.

En 1873 se realizó en Francia el primer traslado internacional de un depredador. Fue el ácaro *Tyroglyphus phylloxerae* Riley para el control de filoxera de la vid (*Daktulosphaira vitifolii* Fich), y lo efectuó Charles Valentín Riley. Otros dos ejemplos del uso del control biológico se encuentra en la introducción en California en 1888 para controlar la escama algodonosa (*Icerya purchasi* Maskell) de dos enemi-

gos naturales: un díptero parasitoide *Crytochetum irceyae* (Williston) y el coccinélido depredador *Rodolia cardinalis* Mulsant con un éxito total. Con el uso de este artrópodo depredador se demostró que se pueden utilizar para controlar plagas con buena eficacia si se usan adecuadamente.

Sin duda, el control biológico es una de las herramientas principales que el hombre tiene para reducir las poblaciones de artrópodos plaga en los cultivos agrícolas. Esto lo realiza mediante el uso de entomófagos y entomopatógenos. En las Tablas 2, 3, 4, 5 y 6 aparecen algunas de las especies de entomófagos que se reproducen y se liberan para el control de plagas agrícolas.

**Tabla 2. Recomendaciones para la utilización de parasitoide de huevo de lepidópteros *Trichogramma* spp.**

Plaga	Cultivo	Dosis (individuos/ha)	Indicador para decisiones
Primavera de la yuca	Yuca	8000 15 000 25 000 30 000 o más	2 huevos cada 4 plantas 3 huevos cada 4 plantas 1 huevo/planta 1 huevo/planta
Falso medidor	Pastos	5000-30 000	Según programa de manejo
Polilla de la col	Crucíferas	50 000 100 000 500 000	Presencia de la plaga 0,5 larva/planta 1 larva/planta
Gusano de la col Falso medidor de la col	Crucíferas	15 000-50 000	Presencia de huevos
Gusano de las cucurbitáceas	Cucurbitáceas	30 000-100 000	Presencia de adultos y de huevos
Prodenias o mantequillas Primavera	Tomate y papa	30 000	Presencia de huevos o adultos
Bórer de la caña de azúcar	Maíz y caña	30 000	Presencia de huevos o adultos
Cogollero del tabaco	Tabaco	30 000-100 000	Presencia de huevos o adultos

**Tabla 3. Recomendaciones para la utilización del parasitoide de huevo de lepidópteros *Telenomus* sp.**

Plaga	Cultivo	Dosis	Indicador para decisiones
Palomilla del maíz <i>Spodoptera frugiperda</i>	Maíz, sorgo y arroz	3000 adultos o 25 puestas parasitadas	Presencia de masas de huevos o adultos
<i>Prodenia</i> spp. <i>Spodoptera</i> spp.	Tomate, pimiento	3000-5000 adultos o 25 puestas parasitadas	Presencia de masas de huevos o adultos
	Organopónicos, plantas: medicinales y ornamentales	200-300 adultos/m <sup>2</sup> o una puesta/200 m	Ciclos de cultivos
	Casas de cultivo	200-300 adultos/m <sup>2</sup> o una puesta/200 m	Ciclos de cultivos
	Cebolla	3000-5000 adultos o 25 puestas parasitadas	Presencia de masas de huevos o adultos

**Tabla 4. Recomendaciones para la utilización del parasitoides de huevos *Chelonus insularis* Cresson en la lucha contra la palomilla del maíz**

Plaga	Cultivo	Dosis	Indicador para decisiones
Palomilla del maíz ( <i>Spodoptera frugiperda</i> )	Maíz y otros cultivos	100-150 adultos	Vuelo de adultos de la plaga
<i>Prodenia</i> spp. <i>Spodoptera</i> spp.		200 adultos	10% de plantas con huevo

**Tabla 5. Recomendaciones de entomófagos depredadores que pueden criarse y liberarse de forma inoculativa**

Depredador	Plaga	Cultivo	Dosis	Indicador para decisiones
<i>Chrysopa</i> spp.	Inmaduros de ácaros, áfidos, lepidópteros	Diversos	100 adultos o 3-4 huevos-larvas/m <sup>2</sup> 4-6 liberaciones (quincenales)	Presencia de la plaga
<i>Scymnus</i> sp.	Cochinillas harinosas, ácaros, etc.	Diversos	En estudio	Presencia de la plaga
<i>Cycloneda sanguinea</i> (Casey)	Áfidos, moscas blancas, etc.	Diversos	100 adultos 4-6 liberaciones (quincenales)	Presencia de la plaga
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> (Muls.)	Cochinillas harinosas, áfidos, huevos de lepidópteros	Forestales, ornamentales y otros	10-40 insectos por planta 2-6 liberaciones	Presencia de la plaga
<i>Coleomegilla cubensis</i> (Casey)	Áfidos	Cucurbitáceas y otros cultivos	100 adultos 4-6 liberaciones (quincenales)	Presencia de la plaga (consume 2-3 por día)
<i>Zelus longipes</i> (Linnaeus)		Varios	2 adultos cada 50 larvas (1-2 liberaciones)	Presencia de la plaga
<i>Orius insidiosus</i> Say.	Trips	Diversos	1-2 insectos/m <sup>2</sup>	Presencia de la plaga
<i>Ambliseus</i> sp.	Acaro	Yuca	En estudio	Presencia de la plaga
<i>Phytoseiidos macropilis</i> (Bank)	Acaros	Plátano	1 ácaro/20 arañas rojas (semanales-quincenales)	Presencia de la plaga
<i>Pheidole megacephali</i> (Fab.)	Picudo negro	Plátano		Presencia de la plaga

**Tabla 6. Entomófagos parasitoides de inmaduros que se pueden criar y liberar en Cuba para regular poblaciones de plagas**

Parasitoides	Plaga	Cultivo	Dosis	Indicador para decisiones
<i>Tetrastichus</i> sp.	Polilla de la col <i>Plutella xylostella</i> L.	Crucíferas	7000-8000 adultos	Presencia de larvas medianas-grandes (0,7-1 cm)
<i>Rogas</i> sp.	<i>Prodenia</i> sp. o mantequillas ( <i>Spodoptera</i> spp.)	Tomate, pimiento, papa, boniato Organopónicos	100 adultos	Presencia de masas de huevos o larvas recién eclosionadas
	Palomilla del maíz <i>S. frugiperda</i> (J. A. Smith)	Maíz, sorgo y arroz	400-500 adultos	Presencia de larvas recién eclosionadas o masas de huevos
<i>Euplectrus plathypenae</i> Howard	Cogollero del tabaco <i>Heliothis virescens</i> (Fab.)	Tabaco	En estudio	Presencia de oviposiciones o larvas pequeñas 5-6 liberaciones (semanales)
<i>Diadegma</i> sp.	Cogollero del tabaco <i>H. virescens</i>	Tabaco	De 5 a 6 liberaciones	Presencia de huevos o larvas pequeñas del primer instar por programa desde siete días de la germinación
<i>Archytas mamoratus</i> (Townsend)	Palomilla del maíz <i>S. frugiperda</i> Falso medidor <i>M. latipes</i> Gusano de la caña <i>Leucani unipuncta</i> (Haworth)	Maíz, caña, arroz, pastos, sorgo	50 adultos De 1 a 2 liberaciones	Presencia de larvas de la plaga

<i>Eucelatoria</i> sp.	Palomilla del maíz ( <i>S. frugiperda</i> ) Falso medidor ( <i>M. latipes</i> ) Gusano de la caña ( <i>Leucani uniponcta</i> ) (Haworth)	Maíz, caña, arroz, pastos, sorgo	100 o más pupas en sobres parafinados o 100 adultos	1-2 larvas
<i>Lixophaga diatraeae</i> (Townsend)	Bórer de la caña ( <i>D. saccharalis</i> F.)	Caña de azúcar, maíz, pastos, arroz, sorgo,	Según programa estable- cido por el Minaz	Presencia de corazones muertos en caña, retoño u orificios de entrada del bórer en caña planta
<i>Tetratichus howardi</i> (Olliff)	Bórer de la caña <i>D. saccharalis</i> F. y otros lepidópteros	Caña de azúcar	15 000 individuos	Cinco meses posteriores a la cosecha liberaciones a intervalos de tres meses o liberaciones mensuales de 1500 individuos/ha
<i>Encarcia</i> sp.	Mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius))	Tomate, Cucurbitáceas Col, boniato y otros	En estudio ≥ 5000 insectos semanales	Presencia de adultos o inmaduros de mosca blanca
<i>Leptomastix dactylopii</i> Howard	Cochinilla harinosa ( <i>Pseudococcidae</i> sp.)	Forestales, frutales y ornamentales	En estudio	
<i>Cephalonomia stephanoderis</i> Betrem	Broca del café ( <i>Hypothenemus hampei</i> Ferrari)	Cafeto	En estudio	
<i>Phymastychus coffeae</i> La Salle	Broca del café ( <i>H. hampei</i> )	Cafeto	En estudio	

Se ha podido apreciar que en Cuba se tienen los métodos y técnicas para reproducir insectos benéficos y personal preparado, de ello la cantidad de CRE para estas producciones de artrópodos benéficos, y que además se cuenta con sus métodos de liberación para el control de plagas y el mantenimiento del medio ambiente.

## REFERENCIAS

- Castellanos, J. A.: «Reproducción y aplicación de la mosca cubana *Lixophaga diatraeae* para el control biológico del bórer de la caña de azúcar (*Diatraea saccharalis*)», Curso Internacional de Lucha Biológica, Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, La Habana, 1998.
- DeBach, P.: *Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas*, Instituto Cubano del libro. La Habana, 1968.
- De la Torre, C. S.; Magali Díaz Aspiazú: *Posibilidades de controlar el bórer de las plantas aromáticas con Trichogramma oatmani* Torre. N. SP (Hymenoptera: Trichogrammatidae), Dirección de Información Técnica, Universidad de La Habana, 1980.
- Fernández, M. N.: «Scaramuzza Pandini: una personalidad en la historia de la sanidad vegetal», *Fitosanidad* 6(2):51-61, Cuba, 2002.
- Fuentes, F.; S. L. de la Torre; J. Llanes: «Estudio de la efectividad y norma de liberación óptima de *Trichogramma* sp. para el control biológico de *Diatraea saccharalis* Fab. (bórer de la caña de azúcar) en Cuba». Informe Final PPE 04, Inisav, La Habana, 1980 (manuscrito).
- Pérez, N.; L. L. Vázquez: *Manejo ecológico de plagas. Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible*, Ed. Actaf, La Habana, 2001, pp. 191-223.
- Pérez, Nilda: *Manejo ecológico de plagas*, Ed. Centro de Estudios de Desarrollo Agrario y Rural, 2004.
- Rijo, Esperanza: «Informe al Consejo Técnico Asesor del Minagri», La Habana, 2003.
- Van Drieschi, R. G.; T. S. Bollow: *Parasitoids and Predators of Arthropods and Molluscs. Biological Control*, Nueva York, 1996, pp. 37-65.