

OCHENTA AÑOS DE CONTROL BIOLÓGICO EN CHILE. REVISIÓN HISTÓRICA Y EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DESARROLLADOS (1903 – 1983)¹

Eighty years of Biological Control in Chile. Historical review and evaluation
of the projects undertaken (1903 – 1983)

Enrique Zúñiga S.²

SUMMARY

Activities in biological control have been conducted in Chile since 1903. The main work was initiated by the technical divisions of the Ministry of Agriculture and continued by the Agricultural Research Institute (INIA), created in 1964 by the Ministry. The schools of Agriculture, at the Univ. of Chile, the Univ. Austral of Chile, and the Univ. of Tarapacá (ex Northern Univ.), have also made contributions.

During these 80 years, 76 species have been introduced; of these, 42 have been established and are controlling many pests (insects and weeds); 30 failed to be established in Chile; and the establishment of the last four, has not been verified yet.

A review of the programme and a list of species involved is presented. The economical and environmental protection impact of these activities are emphasized.

Desde 1903, Chile ha desarrollado un amplio programa de Control Biológico contra insectos, ácaros, malezas de la agricultura y organismos molestos, principalmente a través de los departamentos de Sanidad Vegetal y de Investigación Agrícola y del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) del Ministerio de Agricultura; la Universidad de Tarapacá (CICA), la Universidad de Chile, la Universidad Austral de Chile y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), también han hecho valiosas contribuciones en esta área.

Durante ochenta años, se han introducido 76 especies, de las cuales 66 son entomófagas, tres entomógenas, dos fitopatógenas de malezas, tres fitófagas de malezas, una acarófaga y una patógena de nematodos (Anexo 2). De estas 76 especies, 42 consiguieron establecerse y adaptarse en Chile y hoy efectúan un control tan significativo, que el país se ubica entre los diez

más avanzados en la técnica de lucha biológica (De Bach, 1971). Otras 30 especies no se establecieron y no se ha verificado el establecimiento de otras cuatro.

Se han llevado a cabo un total de 34 proyectos de Control Biológico, en 20 de los cuales ha resultado un control completo o substancial de la plaga (Cuadro 1); es decir, casi un 60% de las plagas que se ha intentado controlar a través de la introducción y multiplicación de organismos benéficos, no necesitan o sólo ocasionalmente llegan a requerir de aplicación de pesticidas.

Por otra parte, analizado desde el punto de vista individual de cada especie introducida, un 38,4% de los depredadores y 24% de los parasitoides efectúan un control completo o substancial (Cuadro 1). De aquellos 34 proyectos, 20 han sido de Control Biológico Clásico (C.B.C.) y 13 de Control Biológico Inundativo e Inoculativo (Anexo 1).

Teniendo como base los trabajos de Capdeville (1945), Cortés (1940), De Bach (1971), Isla (1959), González y Rojas (1966) y Rojas (1966), hemos elaborado una

¹ Recepción de originales: 24 de julio de 1984.

El autor agradece valiosos aportes de los Entomólogos Sergio Rojas y Renato Ripa.

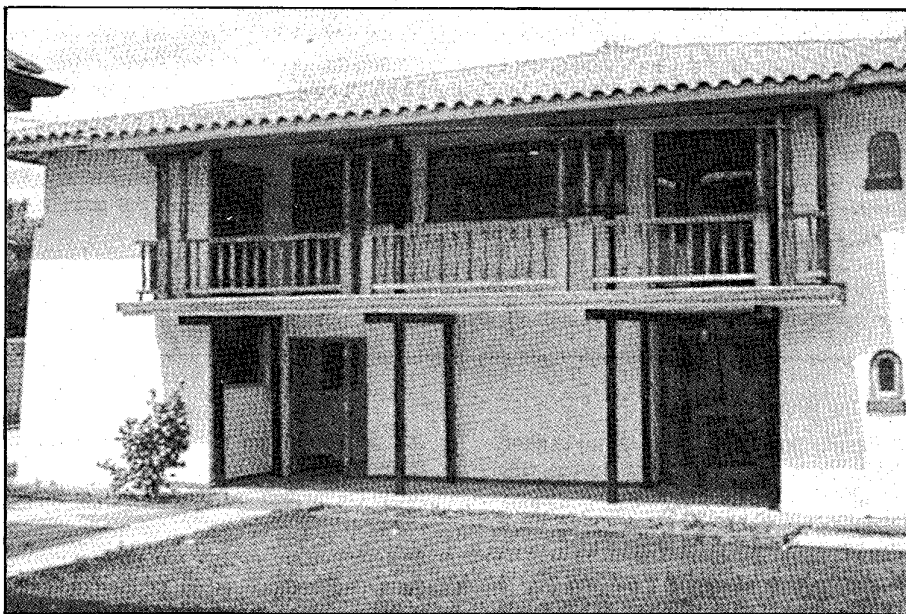
² Subestación Experimental La Cruz (INIA), Casilla 3, La Cruz, Chile.

CUADRO 1. Resultado de los proyectos de Control Biológico iniciados en Chile y grado de control, evaluado por número de plagas, especies depredadoras, parasitoides y otras

TABLE 1. Degree of control obtained with predators or parasitoids, and number of pests subjected to different degrees of control

	GRADO DE CONTROL						No valorado
	Completo	C-S	Substancial	S-P	Parcial	Nulo	
Plagas, Nº Proyectos	9	5	6	1	6	5	2
Depredadores, Nº Proy.	1	1	3	0	4	4	0
Parasitoides, Nº Proy.	4	4	5	4	10	21	6
Otros*, Nº Proy.	0	2	0	0	3	3	1

* Fitopatógenos y fitófagos de malezas; entomógenos; patógenos de fitopatógenos.



Fachada del actual Insectario de la S.E.E. La Cruz, donde se ha efectuado la mayor parte del control biológico en Chile.

revisión histórica y un análisis de estos proyectos, que son presentados en los cuatro períodos, técnicamente diferentes, que se describen a continuación.

Período I. Intentos Pioneros de Control Biológico (1903–1936).

En 1903 Teodoro Schneider, durante su viaje a los Estados Unidos de América, realizó el primer intento de Control Biológico para Chile. De las dos especies que él trajera por barco, solamente *Rhizobius ventralis*, depredador de huevos de conchuela negra, consigue sobrevivir y es liberado en Santiago, directamente al campo, pero sin éxito.

Este período, se caracteriza por desarrollarse de una manera audaz y simple, reduciendo a tres las 10 fases que contemplaría un programa moderno. Luego de una breve consideración de la información sobre la plaga y sus enemigos naturales en el extranjero, se les introducía y liberaba directamente al campo (etapas I-3, III (sin cuarentena) y V; Figura 1).

Fueron gestas a título personal, de personalidades como Teodoro Schneider, Carlos Camacho, Alberto Graf y otros, del Departamento de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura.

En general, no se consiguió la introducción y estable-

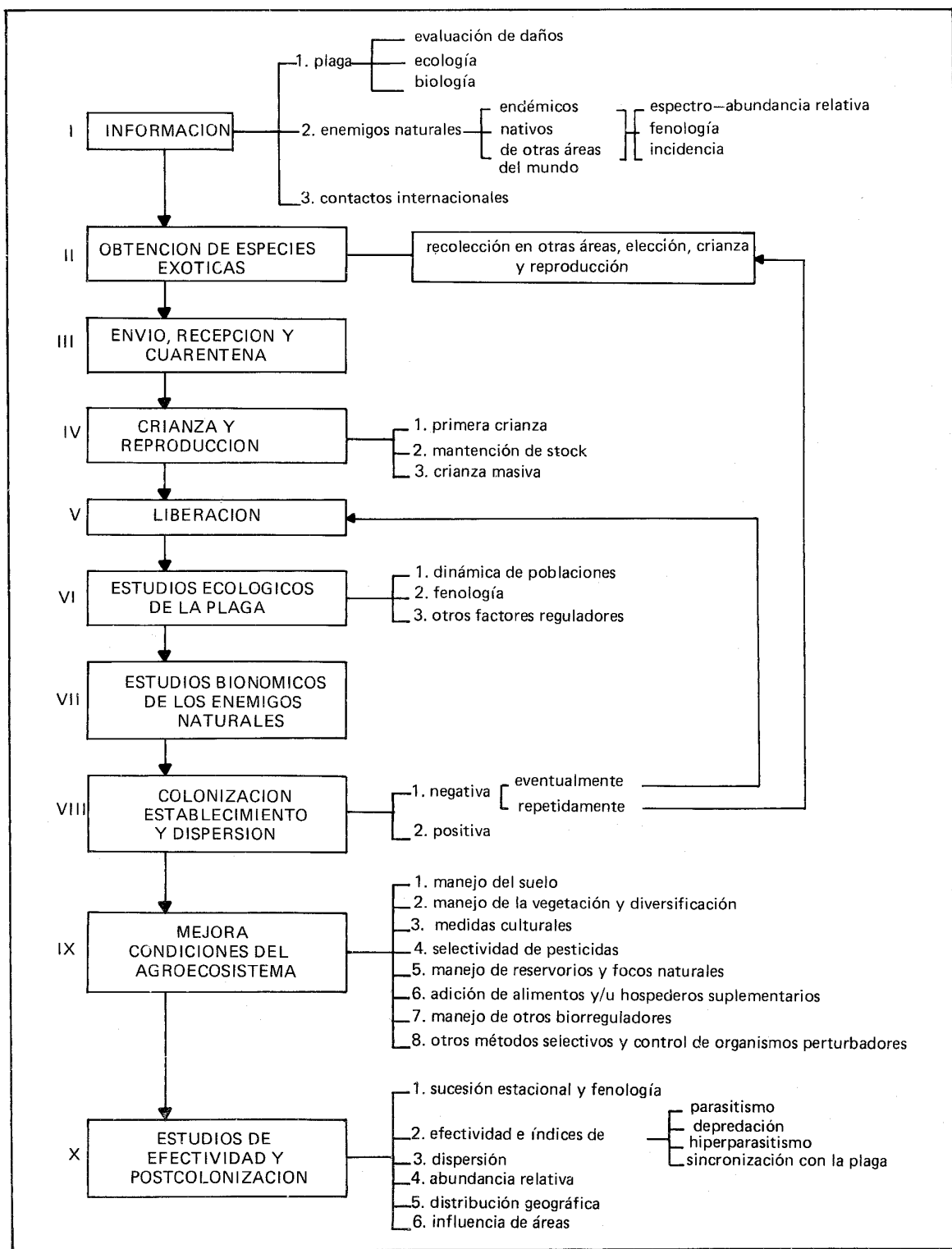


FIGURA 1. Diagrama del Proyecto de Control Biológico Clásico, con enfoque multilateral.

FIGURE 1. Diagram of the Project for Classical Biological Control, as a multilateral approach.

cimiento de varios de los bio-reguladores importados, pero se obtuvieron los grandes éxitos de: *Aphelinus mali*, controlador del pulgón lanífero del manzano; *Habrolepis dalmanni*, controlador de la conchuela dorada de la encina; y *Rodolia cardinalis* y *Cryptochaetum iceryae*, excelentes enemigos naturales de la conchuela algodonosa de los citrus. También se inició, entonces, la lucha biológica contra *Saissetia oleae* y contra las especies de *Pseudococcus*, estableciéndose *Metaphycus lounsburyi*, *Scutellista cyanea* y *Leptomastix abnormis*. Estos son acontecimientos que la historia de la agricultura chilena grabó en sus mejores páginas.

Las importaciones se realizaron desde los E.U.A., salvo *A. mali*, que vino también desde la República Oriental del Uruguay.

Período II. Puesta en Marcha del Insectario de la Estación Nacional de Entomología (1939 — 1963).

Es la etapa en que se consolidan las introducciones oficiales, que serán realizadas por el Departamento de Sanidad Vegetal y para el centro de introducción y multiplicación de insectos benéficos del Ministerio de Agricultura, conocido como el Insectario de La Cruz, creado en 1937 y que comenzará a funcionar en el año 1939.

En este período se van a desarrollar los programas, básicamente, en cinco etapas: información, envío y recepción, crianza y reproducción, liberación y evaluación incipiente de resultados (etapas I; III sin cuarentena; IV-3; V y VIII, de la Figura 1).

En esta época se consigue el establecimiento del excelente depredador de pulgones *Adalia bipunctata*. Es un período dedicado a la introducción de bio-reguladores contra plagas chupadoras de frutales, como conchuela negra, escamas rojas, chanchitos blancos y pulgones.

Se logran, entonces, tres grandes éxitos: el establecimiento de *Metaphycus helvolus*, agente de control de la conchuela negra; el primero en Control Biológico de malezas, contra la invasora hierba de San Juan, con los crisomélidos *Chrysolina hyperici* y *C. quadrigemina*; y el establecimiento del parasitoide de pulgones *Aphidius matricariae*. Aquí se debe destacar el impulso dado al Control Biológico por Raúl Cortés P., Sergio Rojas P. y muchos otros entomólogos, que sería largo de enumerar. El éxito de este período va a derivar del trabajo conjunto con el agricultor, que es atraído por una amplia campaña de divulgación.

El país importa insectos desde Alemania, Argentina, Canadá, E.U.A. y Perú, a la par que se va a convertir

en país exportador, o reexpedidor, de 30 especies de entomófagos y acarófagos, las cuales tendrán éxito a nivel mundial, contra mosquitas blancas, pulgones, polilla de la papa, chanchitos blancos, conchuela negra, arañitas, etc. (Anexo 2).

Se desarrollan métodos, técnicas y equipos de bajo costo e ingeniosos, junto a un limitado alcance a equipos y técnicas foráneas, más sofisticados.

Período III: Actualización del Control Biológico por el INIA (1964 — 1974).

Período en que se da gran importancia a la aplicación de conocimientos y técnicas generadas en países desarrollados, pudiéndose contar con mayor número de investigadores y con mejores laboratorios, equipos y recursos de operación. Se ponen en práctica los principios de Ecología y de Manejo Integrado de Plagas.

La fase de información adquiere relevancia, dándose mayor énfasis a los estudios de ecología de las plagas y de los enemigos naturales, para llegar a conocer su significado, abundancia relativa y fenología. Durante la crianza y reproducción se procura mantener un stock de las especies importadas y se enfatiza la crianza masiva de ellas. Hay preocupación por mejorar el agroecosistema donde los enemigos naturales fueron liberados. Se motiva el empleo de productos selectivos, el manejo de los reservorios y las prácticas de recolección y guarda de enemigos naturales y el control de hormigas (Figura 1, etapas I, III, IV, V, VI, VIII y IX-3, 5, 7 y manejo de organismos perturbadores).

A pesar de numerosos cursos y conferencias a lo largo de Chile, se encuentra una fuerte resistencia a aceptar las ideas de Control Integrado, así como la agilización de trámites para obtener autorización legal de introducción de enemigos naturales, lo que vino a dificultar y retardar algunos años el desarrollo de proyectos modernos de lucha biológica, que prácticamente se iniciarían en el período siguiente.

El empleo de técnicas modernas asegura, en mayor grado, el establecimiento de las especies (85%) y se consiguen éxitos en el control de las mosquitas blancas (con *Amitus spiniferus*), de huevos de lepidópteros (con varias especies de *Trichogramma*), del pulgón de la alfalfa (con *Aphidius smithi*), de las escamas rojas y blancas (con *Aphytis melinus*), de *Pieris brassicae* (con *Apanteles glomeratus*), etc. Fundamentalmente, la realidad agrícola de entonces orientó a buscar agentes contra plagas de cultivos anuales o semi-permanentes y hortalizas.

Fue, también, la época de los esfuerzos de la Estación Nacional de Entomología para repoblar de enemigos

naturales, eliminados o ausentes en Pica, Azapa, Copiapó y el Centro Sur de Chile; muchos de ellos, "desplazados" por los insecticidas, usados para erradicar la mosca de la fruta en el Norte.

La Universidad Austral de Chile lleva a cabo el primer intento de control de malezas por medio de patógenos, con las pruebas de especificidad e introducción desde Europa de *Phragmidium violaceum*, para el control de zarzamora; la Universidad del Norte (de Tarapacá) trae *Trichogramma evanescens* y *T. fasciatum* desde Cuba; y la Universidad de Chile, importa *Phytoseiulus* sp., para el control de ácaros fitófagos.

Período IV: Control Biológico con un Enfoque Multilateral (1975 —).

Es el período de mayor auge del Control Biológico en Chile, que con el desarrollo y aplicación de mejores técnicas, alcanzará su actual posición. La investigación es la base del sistema, siendo desarrollada por un mayor equipo humano, en distintas Estaciones Experimentales del INIA. Como resultado de una primera evaluación económica de los proyectos de Control Biológico desarrollados en el país, se llega a reconocer a éste como una de las técnicas que más impacto económico ha producido en la agricultura chilena.

Habiéndose llegado a considerar los agroecosistemas y sistemas naturales, sectores relevantes para el éxito y mantención de bio-reguladores; velándose por un manejo orientado y cuidadoso de éstos; teniendo en mente el espectro de plagas y de sus enemigos naturales y la diversidad de vegetación; etc, se ha venido a calificar este enfoque como Control Biológico Multilateral.

La lucha biológica se lleva a cabo a través de las 10 etapas indicadas en la Figura 1. Dentro de este nuevo esquema, se aprueba y pone en marcha en 1983, el Proyecto Nacional de Control Biológico de Plagas y Enfermedades de la Agricultura, que comprende 55 especies plagas y que deberá desarrollarse, principalmente, en la Subestación Experimental La Cruz, como centro de introducción y crianza de insectos benéficos del Ministerio.

Durante este período, el Laboratorio de patógenos de La Cruz, realiza las primeras aislaciones y producciones de virus granulosis y virus nuclear polihédrico. La multiplicación masiva de insectos alcanza niveles muy elevados, con el empleo de invernaderos instalados en diferentes estaciones experimentales del INIA, en la Región Metropolitana y en las regiones IV, V, VII, IX y X del país.

Por otra parte, técnicos nacionales son llamados como consultores en Control Biológico a otros países latinoamericanos, para asesorar proyectos de lucha bio-

lógica y se intensifica el envío de bio-reguladores al exterior. La Universidad Austral de Chile introduce y libera *Apion ulices*, para el control del espinillo y *Uromyces galegae*, para controlar la galega, y el INIA realiza la primera introducción y multiplicación de un patógeno (*Paecilomyces lilacinus*), para controlar *Meloidogyne incognita*.

Adicionalmente, para dar una respuesta a numerosas plagas, que en algunas temporadas fueron un serio problema para nuestra agricultura, el insectario de La Cruz multiplicó y liberó algunas decenas de millones de insectos, de 43 especies, a partir del año 1948 y con buenos resultados (Anexo 3).

Economía en Pesticidas Derivada de Algunos Proyectos de Control Biológico.

Resulta difícil evaluar en términos económicos lo que representa la acción de los enemigos naturales liberados en el país, ya que existen numerosos factores que se conjugan. Es poco factible evaluar la disminución de las pérdidas, al reducirse las poblaciones de las plagas controladas, ni el valor económico y ecológico de los daños laterales derivados del control químico (surgingimiento de plagas secundarias, contaminación del ambiente, desarrollo de resistencia a pesticidas, etc.); por lo tanto, hemos calculado una aproximación solamente del significado del ahorro de pesticidas. Para el cálculo se consideró una superficie factible de ser atacada por la plaga, en ausencia de sus bio-reguladores, en la que se incluye los principales hospederos de cada una; se estimó un promedio mínimo razonable de aspersiones por temporada anual, realizables con aquellos productos del mercado, en general, de menor costo por hectárea.

Se llevó a cabo un análisis separado para seis plagas picadoras—chupadoras, que raramente necesitan tratamiento químico, manteniéndose bajo control substancial o completo (Cuadro 2) y el ahorro de pesticidas contra tres cóccidos de los cítricos y áfididos de varios frutales, controlados por predadores y parasitoides introducidos (Cuadro 3).

Se excluyó del análisis plagas importantes, como los pulgones de la alfalfa y la arveja; escolito de los frutales; pulgón del pino; escama de San José; mariposa blanca de las crucíferas; noctuidos y otros lepidópteros, controlados por parasitoides del género *Trichogramma*; el control biológico de la hierba de San Juan, etc. Se excluyó también el efecto de los agentes reguladores sobre otras plagas y otros hospederos y el control de plagas reguladas por especies entomófagas nativas o endémicas, masivamente criadas y liberadas por el Insectario de La Cruz.

Tomando en cuenta enemigos naturales no considerados en estas evaluaciones, no sería exagerado concluir,

en suma, que los programas de control biológico están generando para Chile beneficios anuales superiores a los 20 millones de dólares, por ahorro en pesticidas. A

ello hay que añadir considerables economías adicionales e imponderables beneficios, por el mejoramiento y protección del ambiente.

CUADRO 2. Estimación de los costos del control químico de siete plagas, en ausencia de los enemigos naturales introducidos, actualmente bajo control substancial o completo. (septiembre, 1984)

TABLE 2. Calculated costs of chemical control against seven pest problems, in absence of the imported natural enemies, that keep them under complete or substantial control. (September, 1984)

Plaga	Hectáreas hospederas	Aspersiones por año	US\$/asp./ha.	US\$/año
<i>I. purchasi</i>	12.928 (1)	2 (a)	44,67	1.155.179,00
<i>S. oleae</i>	40.783 (1)	1 (a)	44,67	1.822.079,19
<i>E. lanigerum</i>	18.766 (1)	2 (b)	12,60	472.176,77
<i>Pseudococcus</i> y <i>Planococcus:</i>				
en citrus	12.492 (1)	2 (c)	33,87	463.422,58
en otros frutales	6.841 (1)	2 (c)	33,87	846.232,26
<i>A. floccosus</i>	12.492 (1)	3 (c)	33,87	1.269.348,39
<i>S. avenae</i> y <i>M. dirhodum</i>	463.594 (2)	2 (b)	12,60	11.664.623,22
TOTAL			US\$	17.693.061,41

(1) ODEPA (1980).

(2) Covarrubias (1983). Promedio 1975-1983.

(a) Calculado para Dimetoato (1000 cc/ha) + Aceite mineral (22,5 lt/ha).

(b) Calculado para Dimetoato (1500 cc/ha).

(c) Calculado para Metasystox (2,5 lt/ha).

CUADRO 3. Estimación de los costos del control químico de tres grupos de plagas, controladas parcial o substancialmente por entomófagos introducidos (septiembre, 1984)

TABLE 3. Calculated costs of control against three groups of pests under partial to substantial control by imported natural enemies (September, 1984)

Plaga	Hectáreas hospederas	Aspersiones por año	US\$/asp./ha	US\$/año
<i>Aonidiella</i> spp.	12.492	1/2 * (a)	44,67	279.055
<i>L. beckii</i>	12.492	1/2 * (a)	44,67	279.055
<i>Aphididae</i> spp. en frutales	43.941	1 (b)	8,38	368.537
TOTAL			US\$	926.647

* Se estima el ahorro de una aspersión cada dos años, como mínimo.

(a) Dimetoato (1000 cc/ha) + Aceite mineral (22,5 lt/ha).

(b) Dimetoato (1500 cc/ha).

LITERATURA CITADA

- CAPDEVILLE C., C. 1945. Plagas de la agricultura en Chile. Imp. Pacífico, Valparaíso, Chile. 337 p.
- CORTES P., R. 1940. La introducción de parásitos benéficos en Chile. Rev. Chilena. Histo. Nat. 44: 91–92.
- COVARRUBIAS Z., C. 1983. El trigo: enfoque económico del cultivo. I. Análisis nacional. I.P.A. La Platina Nº 17: 13–15.
- DE BACH, P. 1971. Principios y posibilidades del control biológico de las plagas. Bol. Soc. Ent. Perú 6 (2): 39–47.
- GONZALEZ R., H. y ROJAS P., S. 1966. Estudio analítico del Control Biológico de plagas agrícolas en Chile. Agricultura Técnica (Chile) 26 (4): 133–147.
- ISLA M., R. 1959. Nota sobre la lucha biológica contra las plagas agrícolas en Chile. Bol. Fitosan. FAO, 83: 27–31.
- ODEPA, 1980. Proyecciones ODEPA–SAG basadas en antecedentes regionales y catastros CORFO. Oficina Planificación Agrícola, Ministerio de Agricultura, Chile. Agro Inf. Sectorial, 5 oct.: 3–4.
- ROJAS P., S. 1966. Identificación de insectos entomófagos. Agricultura Técnica (Chile) 26 (4): 173–175.

ANEXO 1. Proyectos de introducción de enemigos naturales, tipo y grado actual de control de la plaga (1984)

ANNEX 1. Biological control projects and present status (1984)

Proyecto (Plaga)	Tipo ¹	Control ²	Proyecto (Plaga)	Tipo ¹	Control ²
<i>Acyrtosiphon kondoi</i>	CBC	C	<i>Noctuidae</i> spp.	CBI	S–C
<i>Acyrtosiphon pisum</i>	CBC	C	<i>Phthorimaea operculella</i>	CBC	N
<i>Aleurothrixus floccosus</i>	CBC	C	<i>Phytoloema herrmanni</i>	CBC	N
<i>Aonidiella aurantii</i> y <i>citrina</i>	CBI *	S–P	<i>Pieris brassicae</i>	CBC	C
<i>Aphididae</i> spp.	CBC	S–C	<i>Pineus boernerii</i>	CBC	S
<i>Aspidiotus nerii</i>	CBI	S	<i>Planococcus citri</i>	CBI	S–C
<i>Asterolecanium variolosum</i>	CBC	C	<i>Pseudococcus fragilis</i>	CBI	S
<i>Eriosoma lanigerum</i>	CBC	C	<i>Pseudococcus longispinus</i>	CBI	S
<i>Galega officinalis</i>	CBC	P	<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>	CBI	P
<i>Grapholita molesta</i>	CBC	N	<i>Rubus</i> spp.	CBC	P
<i>Hylamorpha elegans</i>	CBC	N	<i>Saissetia hemisphaerica</i>	CBI	S–C
<i>Hypericum perforatum</i>	CBC	S	<i>Saissetia oleae</i>	CBI	S–C
<i>Icerya purchasi</i>	CBC	C	<i>Scolytus rugulosus</i>	CBC	S
<i>Lepidosaphes beckii</i>	CBI	P	<i>Scrobipalpus absoluta</i>	CBI	NV
<i>Meloidogyne incognita</i>	—	NV	<i>Sitobion avenae</i>	CBC	C
<i>Metopolophium dirhodum</i>	CBC	C	<i>Tetranychidae</i> spp.	CBI	N
<i>Musca domestica</i>	CBI	P	<i>Ulex europaeus</i>	CBC	P

¹ Tipo de proyecto: CBC = control biológico clásico; CBI = control biológico inundativo o inoculativo.

² Grado de control: C = Control completo; S = Substancial; P = Parcial; N = Nulo; NV = No valorado.

* Se inició como CBC.

ANEXO 2. Enemigos naturales introducidos a Chile (1903-1984). Clasificación, establecimiento, plaga a controlar, función y países a que han sido expedidos

ANNEX 2. Natural enemies introduced into Chile (1903-1984). Classification, establishment, target species, function and countries to which they have been sent

Agente de control biológico	Años	Clas. ¹	Estab. ²	Plaga	Función	Países ³
<i>Rhizobius ventralis</i> Erichson	1903	3;2	NE	<i>S. oleae</i>	Depredador	---
<i>Cheirapachus colon</i> Linnaeus	1915	6;4	NE	<i>S. rugulosus</i>	Parasitoide	---
<i>Rhaphitelus maculatus</i> Walker	1915	6;7	E	<i>S. rugulosus</i>	Parasitoide	---
<i>Aphelinus mali</i> (Haldeman)	1921	6;1	E	<i>E. lanigerum</i>	Parasitoide	---
<i>Habrolepis dalmani</i> (Westwood)	1928	6;5	E	<i>A. variolosum</i>	Parasitoide	---
<i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant)	1931	3;2	E	<i>I. purchasi</i>	Depredador	Perú
<i>Cryptochaetum icyrae</i> (Williston)	1931, 34	4;1	E	<i>I. purchasi</i>	Parasitoide	Perú
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Mulsant	1931, 33, 39, 75	3;2	E	<i>Pseudococcus</i> spp.	Depredador	Costa Rica, Perú
<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell)	1931, 44	3;2	E	<i>A. aurantii</i>	Depredador	---
<i>Leptomastidea abnormis</i> (Girault)	1931, 34, 39	6;5	E	<i>P. citri</i>	Parasitoide	Costa Rica
<i>Coccophagus modestus</i> Silvestri	1933	6;1	NE	<i>S. oleae</i>	Parasitoide	---
<i>Coccophagus ochraceus</i> Howard	1933	6;1	NE	<i>S. oleae</i>	Parasitoide	---
<i>Coccophagus trifasciatus</i> (Compere)	1933	6;1	NE	<i>S. oleae</i>	Parasitoide	---
<i>Metaphycus lounsburyi</i> (Howard)	1933, 41	6;5	E	<i>S. oleae</i>	Parasitoide	Argentina
<i>Scutellista cyanea</i> Motschulsky	1933	6;7	E	<i>S. oleae</i>	Dep. huevos	---
<i>Coccophagus gurneyi</i> Compere	1936	6;1	E	<i>P. fragilis</i>	Parasitoide	---
<i>Leptomastix dactylopii</i> Howard	1936, 39, 58	6;5	E	<i>P. citri</i>	Parasitoide	---
<i>Stethorus punctillum</i> (Weise)	1939	3;2	NE	<i>Tetranychidae</i> spp.	Acarófago-Dep.	---
<i>Adalia bipunctata</i> (Linnaeus)	1940	3;2	E	<i>Aphididae</i> spp.	Depredador	---
<i>Lecaniobius utilis</i> Compere	1941	6;7	NE	<i>S. oleae</i>	Depredador	---
<i>Chelonus phthorimaeae</i> Gahan	1943	6;3	NE	<i>P. operculella</i>	Parasitoide	---
<i>Bracon gelechia</i> Ashmead	1943	6;3	NE	<i>P. operculella</i>	Parasitoide	---
<i>Aphytis chrysomphali</i> (Mercet)	1944	6;1	NE	<i>A. aurantii</i>	Parasitoide	---
<i>Comperiella bifasciata</i> Howard	1944	6;5	NE	<i>A. aurantii</i>	Parasitoide	---
<i>Habrolepis rouxi</i> Compere	1944	6;5	NE	<i>A. aurantii</i>	Parasitoide	---
<i>Bacillus popilliae</i> Dutky	1944	2	NE	<i>H. elegans</i>	Entomógeno	---
<i>Bacillus lentimorbus</i> Dutky	1944	2	NE	<i>P. herrmanni</i>	Entomógeno	---
<i>Hungariella pretiosa</i> (Timberlake)	1944	6;5	E	<i>P. fragilis</i>	Parasitoide	---
<i>Zarhopalus</i> sp.	1944	6;5	NE	<i>P. citri</i>	Parasitoide	---
<i>Encarsia perniciosi</i> Tower	1944, 58, 59, 60, 70, 82, 83, 84	6;1	E	<i>Q. perniciosus</i>	Parasitoide	---
<i>Leucopis obscura</i> Haliday	1945	4;2	E	<i>P. boeneri</i>	Depredador	---
<i>Metaphycus helvolus</i> (Compere)	1946	6;5	E	<i>S. oleae</i>	Parasitoide	Argentina, Ecuador
<i>Metaphycus stanleyi</i> Compere	1950	6;5	NV	<i>S. oleae</i>	Parasitoide	---
<i>Aphytis lepidosaphes</i> Compere	1951	6;1	E	<i>L. beckii</i>	Parasitoide	---
<i>Phycus</i> sp.	1951	6;1	NE	<i>L. beckii</i>	Parasitoide	---
<i>Chrysolina quadrigemina</i> Suffrain	1952	3;1	E	<i>H. perforatum</i>	Fitófago	---
<i>Chrysolina hyperici</i> (Forster)	1952	3;1	E	<i>H. perforatum</i>	Fitófago	---
<i>Pauridia peregrina</i> Timberlake	1954, 83	6;5	E	<i>P. citri</i>	Parasitoide	---
<i>Allotropa citri</i> Muesebeck	1954	6;6	NE	<i>P. citri</i>	Parasitoide	---
<i>Anagyrus pseudococci</i> (Girault)	1954	6;5	NE	<i>P. citri</i>	Parasitoide	---
<i>Pseudaphycus perdignus</i> Compere	1954	6;5	NE	<i>P. citri</i>	Parasitoide	---
<i>Neoplectana carpopapseae</i> Weiser	1956, 65, 81	7	NE	Coleoptera spp.	Entomógeno	---
<i>Aphytis lingnanensis</i> Compere	1957	6;1	E	<i>A. aurantii</i>	Parasitoide	---
<i>Aphidius matricariae</i> Haliday	1961	6;2	E	<i>Aphididae</i> spp.	Parasitoide	EUA
<i>Hippodamia convergens</i> Guér.	1961, 64, 78	3;2	E	<i>Aphididae</i> spp.	Depredador	---
<i>Amitus spiniferus</i> Bréthes	1965, 68	6;6	E	<i>A. floccosus</i>	Parasitoide	Francia
<i>Trichogramma minutum</i> Riley	1965	6;8	E	Lepidoptera spp.	Parasitoide	---
<i>Aphytis melinus</i> De Bach	1966	6;1	E	<i>A. aurantii</i>	Parasitoide	Argentina
<i>Trichogramma fasciatum</i> (Perkins)	1968, 72	6;8	E	<i>S. cerealella</i>	Parasitoide	---
<i>Trichogramma achaeae</i> Nagajara & Nagarkatti	1969	6;8	E	<i>S. cerealella</i>	Parasitoide	---
<i>Apanteles subandinus</i> Blanchard	1970	6;3	NE	<i>P. operculella</i>	Parasitoide	---
<i>Apanteles glomeratus</i> (Linnaeus)	1971	6;3	E	<i>P. brassicae</i>	Parasitoide	---
<i>Aphidius smithi</i> Sharma & Rao	1971	6;2	E	<i>A. pisum</i>	Parasitoide	---
<i>Trichogramma evanescens</i> Westwood	1972	6;8	NV	Lepidoptera spp.	Parasitoide	---
<i>Trichogramma perkinsi</i> Girault	1972	6;8	E	Lepidoptera spp.	Parasitoide	---
<i>Phragmidium violaceum</i> (Shults)	1972	1	E	<i>Rubus</i> spp.	Fitopatígeno	---
<i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Cresson)	1974	6;2	E	<i>S. graminum</i>	Parasitoide	---
<i>Uromyces galegae</i> (Opitz)	1975	1	E	<i>Galega officinalis</i>	Fitopatígeno	---
<i>Hippodamia variegata</i> Goeze	1975	3;2	E	<i>S. avenae</i> y <i>M. dirhodum</i>	Depredador	Brasil, EUA
<i>Coccinella transversoguttata</i> Fald.	1975	3;2	NE	<i>S. avenae</i> y <i>M. dirhodum</i>	Depredador	---
<i>Coleomegilla maculata</i> (Der Geer)	1975	3;2	E	<i>S. avenae</i> y <i>M. dirhodum</i>	Depredador	---
<i>Liodactylus flavomaculatus</i> (Der Geer)	1975	3;2	NE	<i>S. avenae</i> y <i>M. dirhodum</i>	Depredador	EUA
<i>Aphelinus varipes</i> Foerster	1976	6;1	NE	<i>S. avenae</i> y <i>M. dirhodum</i>	Parasitoide	---
<i>Aphidius ervi</i> Haliday	1976, 77, 78	6;2	E	<i>A. kondoi</i> , <i>S. avenae</i> y <i>M. dirhodum</i>	Parasitoide	Brasil
<i>Aphidius rhopalosiphii</i> De Stefani	1976, 77, 78, 79	6;2	E	<i>S. avenae</i> y <i>M. dirhodum</i>	Parasitoide	Brasil
<i>Monoctonus nervosus</i> (Ashmead)	1976	6;2	NE	<i>S. avenae</i>	Parasitoide	---
<i>Apion ulicis</i> Forster	1977	3;3	E	<i>Ulex europaeus</i>	Fitófago	---
<i>Aphelinus asychis</i> Walker	1978	6;1	NE	<i>M. dirhodum</i>	Parasitoide	---
<i>Ephedrus plagiator</i> (Nees)	1978	6;2	NE	<i>M. dirhodum</i>	Parasitoide	---
<i>Praon gallicum</i> Stary	1978, 79	6;2	E	<i>M. dirhodum</i>	Parasitoide	Brasil
<i>Praon volucre</i> Haliday	1978, 79, 82	6;2	E	<i>S. avenae</i> y <i>M. dirhodum</i>	Parasitoide	Brasil
<i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus)	1979	3;2	NE	<i>S. avenae</i> y <i>M. dirhodum</i>	Depredador	---
<i>Macrocentrus ancyliorinus</i> Rohwer	1981	6;3	NE	<i>G. molesta</i>	Parasitoide	---
<i>Spalangia endius</i> Walker	1982	6;7	NE	<i>M. domestica</i>	Parasitoide	---
<i>Paeclomyces lilacinus</i> Thom.	1983	5	NV	<i>M. incognita</i>	Patógeno	---
<i>Apanteles gelechiivorus</i> Marsh	1984	6;3	NV	<i>S. absoluta</i>	Parasitoide	---

¹ Clasificación: 1 = Basidiomycetes, Uredinales; 2 = Bacillaceae; 3; 1 = Col., Chrysomelidae; 3; 2 = Col., Coccinellidae; 3; 3 = Col., Curculionidae; 4; 1 = Dipt., Agromyzidae; 4; 2 = Dipt., Chamaemyiidae; 5 = Hongo; 6; 1 = Hym., Aphelinidae; 6; 2 = Hym., Aphididae; 6; 3 = Hym., Braconidae; 6; 4 = Hym., Cleonymidae; 6; 5 = Hym., Encyrtidae; 6; 6 = Hym., Platygasteridae; 6; 7 = Hym., Pteromalidae; 6; 8 = Hym., Trichogrammatidae; 7 = Nematodo, Steinernematidae.

² Establecimiento: NE = no establecido; E = establecido; NV = no verificado.

³ Países a que han sido enviados desde la S.E.E. La Cruz, en actividades de cooperación internacional.

**ANEXO 3. Especies endémicas o nativas criadas en el Insectario de la S.E.E. La Cruz
(1948 — 1984)**

**ANNEX 3. Biological control agents reared at La Cruz; rearing/releasing years and countries
where they have been sent, in cooperative activities**

Espece	Años de multiplicación y liberación en Chile	Países ¹
<i>Adalia angulifera</i>	1971, 73, 75	---
<i>Adalia deficiens</i>	1971, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81	---
<i>Aphelinus abdominalis</i>	1969, 70, 71, 76, 77, 78, 79, 80	Brasil
<i>Aphidius colemani</i>	1980, 81	EUA
<i>Aphidius picipes</i>	Enviado sin multiplicación previa	Brasil
<i>Aphytis chilensis</i>	1967	---
<i>Aphytis proclia</i>	Enviado sin multiplicación previa	EUA
<i>Arrenoclavus koehleri</i>	1948, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 61, 62, 70, 71, 80, 81	Bolivia, EUA, India, Japón, Perú
<i>Aspidiotiphagus citrinus</i>	1959, 61, 62, 67, 69	---
<i>Baccha</i> sp.	1976	---
<i>Bracon hebetor</i>	1971, 72	---
<i>Cales noacki</i>	1968, 70, 71, 78	EUA, Francia
<i>Coccidophilus citricola</i>	1961, 71, 83	---
<i>Coccophagus caridei</i>	1961, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 79	Argentina, EUA
<i>Cycloneda sanguinea</i>	1976, 77, 78	---
<i>Diaeretiella rapae</i>	1982	---
<i>Encarsia haitiensis</i>	1970	---
<i>Encarsia lycopersici</i>	1970, 71	---
<i>Encarsia porteri</i>	Enviado sin multiplicación previa	India, Perú
<i>Entomophthora</i> sp.	1976	Brasil
<i>Ephedrus persicae</i>	1973	---
<i>Eretmocerus corni</i>	1970	---
<i>Eriopis connexa</i>	1968, 70, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81	EUA
<i>Hyperaspis sphaeridioides</i>	1978	---
<i>Incamiya chilensis</i>	1953, 54, 55, 56, 69	---
<i>Leucopis</i> sp.	1976	---
<i>Lysiphlebus testaceipes</i>	1978, 79, 81, 82, 84	---
<i>Oligota pygmaea</i>	1959, 60, 61, 67, 68, 70, 72, 73	EUA
<i>Phytoseiulus</i> sp. (= <i>Amblyseius chilensis</i>)	1983, 84	---
<i>Platystasius asynus</i>	1982, 83	---
<i>Prospaltella porteri</i>	1969, 70, 71, 75, 76, 77, 80	---
<i>Pteromalus puparum</i>	1971, 72, 79, 80, 81	---
<i>Pseudaphycus flavidulus</i>	1983	---
<i>Pseudaphycus</i> sp.	1957, 69, 83, 84	---
<i>Scymnus bicolor</i>	1969, 71, 75, 76	---
<i>Stethorus</i> sp.	1967, 68, 70, 72, 73, 76	Argentina, EUA
<i>Symphorobius maculipennis</i>	1952, 53, 67, 71, 72, 73, 74, 76, 77	---
<i>Telenomus</i> sp.	1976	---
<i>Trichogramma rojasi</i>	1977	Perú
<i>Trichogramma</i> sp.	Enviado sin multiplicación previa	India
<i>Uscana</i> sp.	1982	---
Virus granulosis— <i>C. pomonella</i>	1979, 80, 81, 82	---
Virus granulosis— <i>E. aporema</i>	1980, 81, 82	---
Virus granulosis— <i>P. operculella</i>	1983, 84	---
Virus granulosis— <i>S. absoluta</i>	1983, 84	---
Virus nuclear polihédrico— <i>G. molesta</i>	1980	---
<i>Xenoleucopis olalquiagay</i>	1953, 59, 60, 68	---

¹ Países donde han sido enviadas.