

CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS EN LATINOAMÉRICA

HUGO A. CORDO¹

RESÚMEN – El Control Biológico de Malezas (CBM) se utiliza mundialmente con éxito desde comienzos de siglo. Entre 1902 y 1980 se realizaron 174 proyectos para controlar 101 especies de malezas de los cuales 68 (39%) alcanzaron algún grado de éxito sobre 48 especies. En la actualidad, dado que los casos más difíciles permanecen sin solución, la proporción de éxitos ha disminuido, ubicándose alrededor del 15%. Sin embargo estos resultados, aunque puedan parecer escasos, son permanentes, altamente redituables y sin riesgos para el medio ambiente. En Latinoamérica se han introducido en total 13 especies de enemigos naturales contra 10 especies de malezas de las cuales 5 han sido total o parcialmente controladas. El primer proyecto de CBM en la región se llevó a cabo en Chile en 1952 cuando se importaron 2 especies de insectos para el control de la maleza *Hypericum perforatum*. En las dos últimas décadas el método recibió un suave impulso por parte de otros países de la región pero igualmente la actividad del CBM es limitada. En la actualidad sólo tres países cuentan con proyectos de CBM: Chile (3), Brazil (5) y Argentina (3). Esto refleja el poco interés por el método en especial si se lo compara con el marcado desarrollo que el CB de insectos ha tenido en la última década en la mayoría de los países del neotrópico. Las posibles causas de la escasa actividad del CBM son analizadas y discutidas en este trabajo; se mencionan la desconfianza en la eficacia del método, el desconocimiento de su metodología y el temor de introducir plagas potenciales. Por último se proponen vías de acción destinadas a estimular la utilización del CBM.

Termos para indexación: Región Neotropical; enemigos naturales; insectos fitofagos; agentes de biocontrol; búsqueda de insectos; evaluación de enemigos naturales; proyectos de control biológico.

BIOLOGICAL CONTROL OF WEEDS IN LATIN AMERICA

ABSTRACT – Biological Control of Weeds (BCW) has been successfully utilized worldwide since the beginning of this century. Between 1902 and 1980, 174 projects were initiated to control 101 species of weeds; 68 (39%) projects provided partial to total control of 48 species. At present, since the most difficult weeds remain uncontrolled, the success rate has decreased to about 15%. However, these results are permanent, highly economic and harmless for the ecosystems. In Latin America (neotropics) 13 species of natural enemies have been introduced against 10 species of weeds, five of which have been partially or totally controlled. The first project on BCW in the neotropics was carried out by Chile in 1952 with the introduction of two species of insects for the control of the weed *Hypericum perforatum*. In the last two decades the method has received some attention from other countries of the region but, nevertheless, the activities related to BCW are barely noticeable. Presently only 3 countries have projects in BCW: Chile (3), Brazil (5) and Argentina (3). This reflects the lack of interest in this method, specially if it is compared with the remarkable developments related to BC of insect pests which have taken place in the last decade in most of the neotropical countries. The possible causes of the low activity of BCW are discussed in this paper: lack of confidence in its effectiveness, ignorance regarding methodologies and the overestimated risk of introducing potential pests are mentioned here. Finally, means and ways in which to stimulate the use of BCW are proposed.

Index terms: Neotropical region; natural enemies; phytophagous insects; biocontrol agents; insect surveys; natural enemies evaluation; biological control projects.

¹ Laboratorio de Control Biológico de Malezas, USDA/ARS, Bolívar 1559, (1686) Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.

INTRODUCCIÓN

El Control Biológico de Malezas (CBM) se utiliza mundialmente con éxito desde comienzos de siglo. Entre 1902 y 1980 se realizaron 174 proyectos para controlar 101 especies de malezas de los cuales 68 (39%) alcanzaron algún grado de éxito sobre 48 especies. En la actualidad, dado que los casos más difíciles permanecen sin solución, la proporción de éxitos ha disminuido, ubicándose alrededor del 15%. Al igual que otras plantas, las malezas tienen enemigos naturales y un programa de control biológico contra éstas apunta a la utilización o manejo de esos agentes. Las ventajas de este método sobre los procedimientos mecánicos y químicos, radica en que estos últimos son temporarios, caros y no siempre aplicables. Además, a diferencia de los compuestos químicos, los agentes bióticos de control son específicos de la maleza, a la par que no provocan problemas de residualidad, ni de acumulación de productos tóxicos en el suelo o en las aguas subterráneas.

En Latinoamérica (definida en este trabajo como Iberoamérica, o sea el conjunto de 20 naciones de Norte, Centro y Sud América en las cuales el idioma oficial es el español o portugués) varios países ajenos a la región y líderes en CBM realizaron, desde comienzos de este siglo, búsquedas de enemigos naturales (EN) de malezas de origen neotropical. Pero el primer trabajo planificado y llevado a cabo por un país de la región se desarrolló en Chile en 1952. En las dos últimas décadas el CBM recibió un suave impulso por parte de otros países que es interesante observar. El objetivo de este trabajo es establecer el estado actual de las investigaciones y proponer vías de acción destinadas a estimular la utilización de CBM en Latinoamérica.

INVESTIGACIONES REALIZADAS POR LABORATORIOS EXTRANJEROS

Laboratorios del Commonwealth, Australia, Estados Unidos de América y de Sudáfrica

llevaron a cabo en Latinoamérica y el Caribe, investigaciones sobre enemigos naturales de malezas de origen neotropical que causan problemas en sus respectivos países. Las investigaciones se centraron en la búsqueda y evaluación de agentes de control seguros (principalmente insectos) que pudieran ser utilizados en sus respectivos países de origen. Una lista de los agentes liberados, el grado de control obtenido y las referencias bibliográficas, puede consultarse en el catálogo de Julien (1987). Aunque la labor de estos laboratorios se realizó en forma independiente de los programas de control de plagas de los organismos oficiales de los países hospedantes, esa actividad pionera posiblemente sirvió como estímulo para el inicio de actividades de CBM por parte de los países hospedantes. Por esa razón se menciona a continuación, en forma abreviada, la actividad desarrollada en la región por el CIBC del Commonwealth, el CSIRO y el Alan Fletcher de Australia, el USDA, ARS de los EEUU y el Plant Protection Research Institute de Sudáfrica.

CIBC

En 1946 el entomólogo F.J. Simmonds fue enviado a Trinidad para estudiar los enemigos naturales de la maleza *Cordia curassavica* (Jacq.) R. & S. y para seleccionar, probar y enviar los más eficaces a Mauricio donde esa planta neotropical se había convertido en una maleza muy importante. Otros proyectos que se incorporaron posteriormente llevaron a la creación de una estación permanente, la West Indian Station of the Commonwealth Institute of Biological Control; en 1990 el nombre fue cambiado por el de International Institute of Biological Control y la estación en Trinidad se denominó Caribbean and Latin American Station.

Extensivas búsquedas y detalladas pruebas de especificidad de agentes de control de muchas malezas fueron llevadas a cabo por personal de este laboratorio bajo las direcciones sucesivas de F.J. Simmonds, F.D.

Bennett y actualmente de P. Baker. Luego de que Bennett demostrara que habían enemigos naturales promisorios de *Eriocereus martini* (Labouret) Riccobono en la Argentina y de *Parthenium hysterophorus* L. en México, se establecieron subestaciones en Tucumán en 1973 y en Monterrey en 1979 respectivamente, para la evaluación y envío de agentes de control a Queensland, Australia.

En las Antillas, este laboratorio desarrolló una actividad pionera, introduciendo agentes de control (desde Pakistán, Sudáfrica, Hawaii y los EEUU) en varias islas de la región. Las malezas estudiadas fueron *Cyperus rotundus* L., *Lantana camara* L., *Opuntia dilleni* (Ker-Gawler), *O. lindheimeri* Engelman, *O. triacantha* (Willd.) Sweet, *Phthirusa adunca* (Meyer) Maguire, *Cuscuta* spp. y *Tribulus cistoides* L. Los éxitos más destacables se lograron en Nevis, Antigua y Monserrat mediante el control completo de *O. triacantha* mediante *Cactoblastis cactorum* (Bergroth) importada desde Sudáfrica a Nevis y luego redistribuída a las otras islas; en Nevis el control completo de *O. dilleni* y *O. lindheimeri* también con *C. cactorum* y en Nevis y Saint Kitts, el control completo de *T. cistoides* mediante *Microlarinus hypriformis* (Woll.) importada de Hawaii (Bennett et al. 1985).

Otras malezas fueron estudiadas a pedido de varios países, la mayoría pertenecientes al Commonwealth (Australia, Fiji, Ghana, India, Islas Salomon, Malasia, Mauricio etc.). Ellas fueron *Ageratina riparia* (Regel) K. & R., *Bidens pilosa* L., *Cassia obtusifolia* L., *C. tora* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Chromolaena odorata* (L.) K. & R., *Clidemia hirta* (L.) D. Don, *Cordia curassavica* (Jacq.) R. & S., *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms Laubach, *Elephantopus mollis* Kunth, *Euphorbia heterophylla* L., *Hyptis pectinata* (L.) Poit., *L. camara* L., *Mikania micrantha* Kunth, *Mimosa pudica* L., *P. hysterophorus* L., *Pistia stratiotes* L., *Pluchea symphytifolia* (Mill.) Gill., *Portulaca oleracea* L., *Psidium guajava* L., *P. cattleianum* Sabine, *Salvinia molesta* Mitch. y *Stachystarpheta* spp. Los

éxitos más destacables fueron los controles exitosos de: *A. riparia* en Hawaii mediante el hongo *Cercospora ageratinae* (nomen nudum) de Jamaica; *C. hirta* en Fiji mediante *Liothrips urichi* Karny de Trinidad; *C. curassavica* en Mauricio mediante *Metrogalleruca obscura* Deg. y *Eurytoma attiva* Burks de Trinidad; y de *S. molesta* en el lago Kariba de Zambia mediante *Paulinia acuminata* (Degeer) (Bennett et al. 1985).

CSIRO

En 1970, el entomólogo Ken Harley exploró varios países de Sudamérica y México buscando EN de la maleza *L. camara* L.. Consecuentemente, en 1970 se instaló un laboratorio en Curitiba, Brasil, bajo la supervisión de K. Harley (desde Australia) y a cargo del entomólogo John Winder, para el estudio de agentes de control de la mencionada maleza. En 1978 la entomóloga Wendy Forno comenzó las investigaciones para el CB de varias malezas acuáticas en particular *S. molesta* Mitch., *Alternanthera philoxeroides* (Martius) Grisebach., *E. crassipes* y *P. stratiotes* L.. En 1980 y 1981, K. Harley se agrega a los dos entomólogos mencionados para el estudio de los EN de *Mimosa pigra* L., iniciados en 1979, y para comenzar con los de *Hyptis suaveolens* Poit.

En 1982, W. Forno regresó a Australia y el laboratorio de Curitiba fue levantado. En 1984 se estableció un laboratorio en Acapulco, México, para la búsqueda de agentes de control de *M. pigra*, *H. suaveolens* y *Sida* spp. El entomólogo John Gillett estuvo a cargo de las investigaciones hasta 1986 cuando se trasladó el laboratorio a la ciudad de Veracruz, quedando bajo la responsabilidad del entomólogo mexicano Ricardo Segura y la supervisión australiana de W. Forno a partir del retiro de Harley en 1987.

Enemigos naturales de todas las malezas mencionadas fueron enviados a Australia para su evaluación y estudios de seguridad en cuarentena. Posteriormente se liberaron en el campo agentes de control para todas ellas

excepto *H. suaveolens*. El resultado más resonante fue el control rápido y espectacular de la acuática *S. molesta* mediante el curculiónido *Cyrtobagous salviniae* Calder & Sands, no solamente en Australia sino también en gran parte del área de dispersión mundial de la maleza. También se logró un control importante de otra acuática, *P. stratiotes* a través del curculiónido *Neohydronomus pulchellus* Hustache.

ALAN FLETCHER RESEARCH STATION

Esta institución australiana, perteneciente al Queensland Department of Lands, ha realizado investigaciones en Brasil y la Argentina, ininterrumpidamente desde 1973. Representa la continuación de una aventura científica que es un hito histórico en el CBM: el audaz combate biológico contra los cactus emprendido por Australia en los años 20, utilizando agentes de control de las Américas. En 1921 varios entomólogos del Commonwealth Prickly Pear Board (creado en 1920 y financiado por los estados de Queensland y New South Wales) comenzaron sus exploraciones en América del Norte y del Sur, buscando EN de los cactus del género *Opuntia*. Se importaron 48 especies de insectos y ácaros, entre ellas *C. cactorum*, una mariposita de Argentina mediante la cual se obtuvo el éxito más espectacular en la historia del CBM.

Entre 1973 y 1976, la entomóloga Rachel McFadyen (entonces Rachel Cruttwell, empleada por el CIBC pero con fondos del Queensland Dep. of Lands) estudió en Tucumán, Argentina, los insectos que atacan al cacto *Eriocereus martini*; estos trabajos concluyeron con el exitoso control del cacto en Australia, mediante la cochinilla *Hypogeococcus festerianus* (Lizer y Trelles). Simultáneamente en Curitiba, Brasil, el entomólogo Paul McFadyen investigaba los insectos de la maleza *Baccharis halimifolia* L.; el cerambícido *Megacyllene mellyi* (Chevrolat) se estableció exitosamente y controla a la maleza en algunas áreas de

Australia. Entre 1977 y 1980 en Londrina, Brasil, el entomólogo Clyde Wild estudió los insectos de *P. hysterophorus*, uno de ellos, el curculiónido *Listronotus setosipennis* (Hustache) se estableció en Queensland pero no es eficaz.

Entre los años 1980 y 1986 en Curitiba, el entomólogo colombiano César García comenzó los estudios de la leñosa *M. pigra* que culminaron con su control exitoso en Australia mediante la utilización del psilido *Heteropsylla* sp. A partir de 1987, en Tucumán, comenzó la búsqueda y estudio de enemigos naturales de las malezas *P. hysterophorus*, *Ambrosia* spp. y *Lantana* spp.; ningún agente ha sido liberado aún en Queensland para el control de estas plantas nocivas.

USDA, ARS

Este laboratorio del Departamento de Agricultura de los EEUU, se estableció en la Argentina en 1962 en los suburbios de Buenos Aires como consecuencia de la búsqueda de EN de la *A. philoxeroides* realizada por el entomólogo G.B. Vogt en la cuenca del río Paraná en 1960 y 1961. El primer entomólogo a cargo fue D. Maddox (1962-1968) a quien siguió B.D. Perkins (1968-1971), C.J., DeLoach (1971-1974) y H.A. Cordo (1974 al presente). Hasta 1976 se dedicó al estudio de los EN de malezas acuáticas principalmente *A. philoxeroides* y *E. crassipes*. La primera fue controlada exitosamente en sus poblaciones más australes por la acción combinada de tres insectos, *Agasicles hygrophila* Selman & Vogt, *Vogtia malloi* Pastrana y *Aminothrips andersoni* O'Neill.

Contra la segunda maleza se importaron de la Argentina y se liberaron entre 1972 y 1976 tres especies de insectos, *Neochetina eichhorniae* Warner, *N. bruchi* Hustache y *Sameodes alboguttalis* Warren; el control logrado hasta el presente es promisorio y se estima que podría obtenerse pronto el control completo de la maleza acuática número uno del mundo. Además de los EEUU, éstos tres

agentes de control son objeto de continuo intercambio entre distintos países donde se requiere el control de *E. crassipes* y dan una muestra de la gran importancia de la cooperación internacional en los programas de CB. El curculiónido *N. pulchellus* que ataca a la acuática *P. stratiotes*, fue también estudiado por este laboratorio y subsecuentemente utilizado por Australia con éxito en el control de esta maleza.

A partir de 1977 comenzaron a estudiarse malezas terrestres y en especial de pastizales naturales. Se realizaron búsquedas de EN de malezas de los géneros *Prosopis*, *Gutierrezia*, *Larrea*, *Aloysia*, *Flourensia*, *Abutilon*, *Sida*, *Xanthium*, *Parkinsonia*. Recientemente, en 1988 se liberó el curculiónido *Heilipodus ventralis* (Hustache) para el control de *Gutierrezia* spp. en pastizales naturales de Texas y Nuevo México y en 1990 el brúchido *Pentohbruchus germaini* Kingsolver fue enviado a Australia para el control de *Parkinsonia aculeata* L.. A nivel regional, este laboratorio consiguió el control completo de *E. crassipes* en un lago artificial de la provincia de La Rioja en el oeste de la Argentina (DeLoach & Cordo, 1983). Además de la espectacularidad del control logrado (las 120 hectáreas del lago, cubiertas en sus tres cuartas partes por la maleza, fueron limpiadas totalmente por el curculionido *N. bruchi*) este caso establece dos situaciones sin precedentes. Primero, es el primer caso de control biológico completo de la *E. crassipes* en el mundo y en segundo lugar es también el primer caso de control de una maleza acuática nativa controlada con éxito con un agente también nativo.

PLANT PROTECTION RESEARCH INSTITUTE

Las tareas comenzaron en la Argentina en 1969 con la llegada del entomólogo H.G. Zimmermann de Sudáfrica y la incorporación del agrónomo argentino H.E. Erb poco después. En 1973, Zimmermann regresó a su país y Erb quedó a cargo de las

investigaciones hasta 1979. Hasta 1986 se realizaron colecciones periódicas de agentes de control por Erb y visitas ocasionales de entomólogos sudafricanos, Zimmermann, Naser, Moran, Kluge. A partir de 1986 Erb prosigue con diversos proyectos hasta su finalización en 1990. Durante estos 20 años de colección y estudios en la Argentina, se realizaron visitas a la mayor parte de los países sudamericanos y se enviaron a Sudáfrica miles de insectos y otros agentes de control para su estudio en cuarentena. Las principales malezas estudiadas fueron: *Opuntia aurantiaca* Lindley, *O. salmiana* Parmentier, *Pereskia aculeata* Miller, *Solanum elaeagnifolium* Cavanilles, *S. sisymbriifolium* L., *S. aff. mauritianum* Scopoli, *Sesbania punicea* Bentham, *Chromolaena odorata* (L.)R. King & H. Robinson, *L. camara*, *E. crassipes* y *Myriophyllum brasiliense* Cambessedes. Se introdujeron a Sudáfrica agentes de control para todas las malezas mencionadas y se liberaron más de 15 especies de EN para la mayoría. Los resultados más destacados son el excelente control de *S. punicea* (por los curculionidos *Trichapion lativentre* (Beguin-Billecocq), el más importante, *Neodiplogramus quadrivittatus* (Olivier) y *Rhyssomatus marginatus* Fahraeus) y el control sustancial de *O. aurantiaca* (logrado mediante la acción de *Dactylopius austrinus* De Lotto, complementada por *C. cactorum* y *Tucumania tapiacola* Dyar) y de *S. sisymbriifolium* (mediante el crisomélido *Gratiana spadicea* Boheman).

PROYECTOS DESARROLLADOS POR PAISES DE LA REGION

En la actualidad sólo tres países de Latinoamérica, Chile, Argentina y Brasil, llevan a cabo programas sobre control biológico de malezas (Tabla 1). Los dos primeros han centrados sus esfuerzos en el CB clásico o sea el control de malezas exóticas mediante la utilización de EN introducidos. Brasil, en cambio, se orienta hacia la

utilización de agentes de control espontáneos en especial contra malezas nativas. Por otra parte, México y Panamá han realizado introducciones ocasionales, de EN de malezas acuáticas, de las cuales hay escasa

información bibliográfica. A continuación se hace una breve reseña de los trabajos realizados y en marcha en los países mencionados y la bibliografía correspondiente que pretende ser completa.

TABLA 1. Control biológico de malezas: Investigadores de latinoamerica y sus proyectos.

INVESTIGADORES

MALEZAS DE INTERES Y SUS AGENTES DE CONTROL

ARGENTINA

Enrique Antonelli
Inst. de Genética – INTA
C.C. 25 – Castelar
(1712) Buenos Aires

Chondrilla juncea con el hongo *Puccinia chondrillina*

Alba Enrique de Briano
Instituto de Patología Vegetal
INTA
C.C. 25 – Castelar
(1712) Buenos Aires

Carduus spp., *Chondrilla juncea*

Hugo Cordo
Daniel Gandolfo
Guillermo Logarzo
Lab. C.B. de Malezas
USDA, ARS
Bolívar 1559 – Hurlingham
(1686) Buenos Aires

Malezas de pastizales (*Gutierrezia*, *Prosopis*, *Baccharis*, *Larrea*, *Flourensia*, *Aloysia*, *Parkinsonia*), Malezas de cultivos (*Xanthium*, *Abutilon*).

Edgardo Erb
Depto. Agr. Sudafrica
Av. Rosales 856
Remedios de Escalada
(1826) Buenos Aires

Solanum glanulosum-leprosum, *Chromolaena odorata*, *Pereskia aculeata*

Eduardo Frias
CIRPON
Pje. Caseros 1050
C.C. 90
(4000) S.M. de Tucumán

Cyperus spp.
Ipomoea purpurea
Ipomoea nil

Cesar García
Alan Fletcher Research Station
Sarmiento 1141 (Casilla 709)
Yerba Buena
(4000) San Miguel de Tucumán

Parthenium hysterophorus, *Lantana montevidensis*, *Ambrosia* spp.

TABLA 1. cont.

INVESTIGADORES	MALEZAS DE INTERES Y SUS AGENTES DE CONTROL
Marta Sanson Est. Exp. Anguil – INTA C.C. 11 – Anguil (6326) La Pampa	<i>Sorghum halepense</i> con el hongo <i>Sphaceloteca holci</i>
H.A. Toscani INTA – Delta del Paraná Ing. Otamendi C.C. 14 – Campana (2804) Buenos Aires	Varias malezas acuáticas y semi-sumergidas con el pez <i>Ctenopharyngodon idella</i>
BRASIL	
Dionisio Luiz Pisa Gazziero EMBRAPA/CNPSO Cx. Postal 1061 F. 0432-204166 86.100 – Londrina Paraná	Controle de <i>Euphorbia heterophylla</i> con <i>Helminthosporium</i> sp.
José Tadashi Yorinori EMBRAPA/CNPSO Cx. Postal 1061 F. 0432-204166 86.100 Londrina Paraná	Controle de <i>Euphorbia heterophylla</i> con <i>Helminthosporium</i> sp.
Robinson A. Pitelli UNESP/Jaboticabal Fac. Agronomia	Controle de <i>Eichhornia crassipes</i> con <i>Cercospora rodomanii</i> , <i>Rizoctonia solani</i> , minador e acaro.
Sueli Carvalho IAPAR/Paraná Londrina	Levantamento de inimigos naturais de malezas.
Benedito N. Rodrigues IAPAR/Paraná Londrina	Levantamento de inimigos naturais de malezas.
Eliana Fontes EMBRAPA/CNPH SAIN – Parque Rural Cx. Postal 102372 70.770 Brasília DF	Levantamento de inimigos naturais de <i>Euphorbia heterophylla</i> , <i>Cyperus</i> sp., <i>Commelina</i> sp., <i>Senna obtusifolia</i> .
Wellington Pereira EMBRAPA/CNPH SAIN – Parque Rural Cx. Postal 102372 70.770 Brasília DF	Levantamento de inimigos naturais de <i>Euphorbia heterophylla</i> , <i>Cyperus</i> sp., <i>Commelina</i> sp., <i>Senna obtusifolia</i> .

TABLA 1. cont.

INVESTIGADORES

César D. Teixeira
EMBRAPA/CENARGEN
Cx. Postal 102372
70.770 Brasília DF

Maria Alice Garcia
Laboratório de Interdaldes
Insetos-Plantas
Departamento de Zoologia – IB
UNICAMP – Campinas
Cx. Postal 6192 – CEP 13081
São Paulo

João Vasconcellos Neto
Laboratório de Interdaldes
Insetos – Plantas
Departamento de Zoologia – IB
UNICAMP – Campinas
Cx. Postal 6192
CEP 13081
São Paulo

Thomas Michael Levinsohn
Laboratório de Interdaldes
Insetos-Plantas
Departamento de zoologia – IB
UNICAMP – Campinas
Cx. Postal 6192
CEP 13081
São Paulo

Carlos Alberto Lopes
EMBRAPA/CNPB
Km 09 Br. 060
Brasília/Anapólis
Cx. Postal 070218
70.359 Brasília DF

MALEZAS DE INTERES Y SUS AGENTES DE CONTROL

Levantamento de inimigos naturais de *Euphorbia heterophylla*, *Cyperus* sp., *Commelina* sp., *Senna obtusifolia*.

Levantamento de fauna de insetos associados a espécies de genero *Sida*; espécies de Convolvulaceae e Compositae invasor de culturas. Estudo de inimigos naturais de sementes de plantas invasoras no solo.

Herbívoros associados a Solanaceae. Dinâmica de populações de insetos (Nymphalidae, Cassidinae, Chrysomelidae) e suas plantas hospedeiras, Solanaceae, Convolvulaceae, Compositae, etc.

Herbívoros associados o Compositae

Controle biológico de *Euphorbia heterophylla* por fungos fitopatogênicos.

CHILE

Hernan Norambuena
INIA
Casilla 58 D
Temuco

Ulex europaeus y *Carduus* sp.

Juan Ormeño N.
INIA
Casilla 439
Correo 3
Santiago

Ulex europaeus y *Carduus* sp.

Chile

Es importante destacar que Chile es el país pionero en la aplicación del CBM en Latinoamérica (Zúñiga 1985), con el mérito de haber obtenido el control completo de la maleza *Hypericum perforatum* L. mediante la importación, en 1952 desde los EEUU, de los crisomélidos *Chrysolina hyperici* (Forster) y *C. quadrigemina* (Suffrian) que fueron liberados en 1953 (Jordán Lopez 1954, Isla Marco 1959, López Villanueva & Olalquiaga Faure 1959, Gonzalez & Rojas 1966). Otras tres malezas exóticas han sido controladas parcialmente: *Rubus constrictus* Lefevre & P.J. Mueller y *R. ulmifolius* Schott mediante la roya *Phragmidium violaceum* (Schultz) Winter importada de Alemania en 1972 (Oehrens & Gonzalez 1974, 1977; Oehrens 1977); *Galega officinalis* L. mediante la roya *Uromyces galegae* (Opiz) Saccardo importada de Suiza en 1975 (Oehrens & Gonzalez 1975, Oehrens 1982) y *Ulex europaeus* L. mediante el curculiónido *Exapion ulicis* (Forster) importado de Nueva Zelanda en 1976 (Osorio & Cerda 1984, Beckdford 1985, Norambuena et al. 1986, Norambuena et al. 1982). En los últimos años, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), decidió dar un nuevo impulso a los programas de CBM fundamentando las ventajas de realizar introducciones de nuevos agentes de control para varias malezas exóticas en especial *U. europaeus* y *Carduus* spp. (Norambuena & Ormeño 1991).

Argentina

El CBM comienza a ser utilizado en la Argentina hace dos décadas (DeLoach & Cordo 1974, Crouzel & Cordo 1984). Los institutos gubernamentales responsables de las investigaciones son el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INTA) y el Centro de Investigaciones para la Regulación de Organismos Nocivos (CIRPON). Hasta el presente se importaron 8 especies de EN (1 pez, 5 insectos, 1 ácaro y 1 hongo) para el

control de 6 especies de malezas a saber: *Myriophyllum aquaticum* (Vellozo) Verde, *Potamogeton* spp., *Chara* spp., *Prosopis ruscifolia* Grisebach, *Carduus thoermeri* Weinm. (= *C. nutans* L. var. *macrocephalus* Fiori) y *Chondrilla juncea* L. La cronología de las importaciones y liberaciones (Cordo 1989, DeLoach et al. 1989) se menciona a continuación. Para tener una visión completa de los proyectos, se incluyen también los trabajos de control de *E. crassipes* en La Rioja, a pesar de que ellos fueron realizados por el laboratorio del USDA.

1970. Importación del pez *Ctenopharyngodon idella* (Cuvier & Valenciennes) para el control de malezas sumergidas, principalmente *Potamogeton* spp., en lagunas de la provincia de Buenos Aires. No se estableció (Arámburu 1971).
1974. Liberación del curculiónido nativo *N. bruchi* en el lago del Dique Los Sauces de La Rioja, para el control de *E. crassipes*.
1978. Segunda importación del pez *C. idella*, desde los EEUU, para el control de malezas sumergidas (*Potamogeton* spp., *M. aquaticum* y *Chara* spp.) en el Dique El Nihuil en la provincia de Mendoza. No se liberó en el lago pero actualmente una compañía privada comercializa los juveniles para el control de malezas sumergidas en sistemas de riego en las provincias de Mendoza y San Juan (Toscani 1983).
1978. Importación de los bruchidos *Algarobius prosopis* LeConte y *Mimosetes amicus* (Horn) para el control de la dispersión de la leñosa *P. ruscifolia*. No fueron liberados debido a conflictos de intereses y dudas sobre sus comportamientos (Erb & Frias 1983, Erb 1988).
1978. Exitoso control de *E. crassipes* en el Dique Los Sauces de La Rioja. Cuatro años después de la liberación de *N. bruchi* en el embalse, la superficie cubierta con la maleza disminuyó de

75% a 12% y continuó disminuyendo en los años siguientes. Actualmente la *E. crassipes* ha casi desaparecido del lago (DeLoach & Cordo 1983).

1981. Primera importación, (de los EEUU) y liberación del curculiónido *Rhinocyllus conicus* Froelich para el control de *Carduus thoermeri*. Se importó este agente de control también de Nueva Zelanda en 1982. Se estableció firmemente, sobre *C. acanthoides* L., en un área de los alrededores de Buenos Aires donde alcanzó en los últimos años poblaciones numerosas que permitieron su redistribución a otras áreas del país. Se estima que si las poblaciones siguen incrementándose al ritmo presente, podría verse próximamente alguna señal de control de *Carduus* (Crouzel et al. 1983b, Enrique et al. 1983, Briano 1983, Briano & Cordo 1988).
1982. Primera importación (de Australia) y liberación de la mosquita *Cystiphora schmidti* Rubsamen e importación (de Italia) de la roya *Puccinia chondrillina* Bubak & Sydenham; ambos agentes para el control de la maleza *C. juncea*. *C. schmidti* fue importada y liberada también en 1983, 1984 y 1987 pero no se estableció (Crouzel et al. 1983a, DeLoach et al. 1989).
1983. Importación, de los EEUU, del curculiónido *Trichosirocalus horridus* (Panzer) para el control de *C. thoermeri*. No se estableció (Enrique et al. 1983).
1984. Liberación en Guaminí, provincia de Buenos Aires, de *P. chondrillina*. Se estableció con dificultad y su baja densidad actual no permite pronosticar buenos resultados (Sansón & Rodríguez 1984).
1989. Importación, de los EEUU, del ácaro *Eriophyes chondrillae* (Canestrini) para el control de *C. juncea*. Luego del tratamiento cuarentenario correspondiente, el ácaro fue liberado en la provincia de Buenos Aires en

1990. Su establecimiento será verificado en los próximos años.

Además de las malezas mencionadas, otras especies fueron objeto de estudios preliminares para determinar la aplicabilidad del control biológico. En 1980 comenzaron los estudios de la leñosa invasora *Geofroea decorticans* (Gill.) Burkart; el proyecto fue discontinuado sin que se conozcan sus conclusiones. Entre 1979 y 1986 se estudiaron en Tucumán las malezas *Flaveria bidentis* (L.) OK., *C. rotundus* y *Tithonia tubaeformis* (Jacq.) Cass.. Para la primera se concluyó que, a excepción del crisomélido *Phaedon consimilis* Stal, no habría en la Argentina agentes de control eficaces y se recomendó la búsqueda de EN en América del Norte (Morán Lemir 1983, 1984, 1985, 1989b).

Respecto de *C. rotundus*, se halló que el curculiónido *Sphenophorus mimelus* Vanke (Morán Lemir et al. 1989c) y la mariposita *Bactra cultellana* Zeller (Morán Lemir et al. 1989b) ofrecerían perspectivas para ser utilizados como agentes de control. Sobre *T. tubaeformis* se establecieron las pautas para su control biológico sin registrarse progresos posteriores (Erb 1984). Dos malezas de gran importancia han recibido atención recientemente, *Ipomoea* spp. y *Sorghum halepense* (L.) Pers.. Respecto de la primera, se ha comenzado la búsqueda de EN espontáneos en el norte del país sobre *I. purpurea* (L.) Roth e *I. nil* (L.) Roth (Morán Lemir 1989a, Morán Lemir et al. 1989a). Referente a *S. halepense*, la posibilidad de utilizar el hongo espontáneo *Sphaceloteca holci* Jackson fue mencionada por algunos investigadores pero según la información disponible no se ha avanzado en este tema.

Brasil

Como se mencionó anteriormente, los estudios de CBM que se iniciaron alrededor de 1982 en este país, están orientados hacia la búsqueda y evaluación de EN espontáneos que puedan ser utilizados a través de la táctica de incremento, la que también se denomina de

“liberaciones inundativas”. No se han realizado importaciones de EN. Las malezas objeto de estudio, el estado de progreso de los proyectos y los institutos donde se llevan a cabo se mencionan a continuación.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina. En este centro, se estudia el CB de *E. heterophylla* mediante el hongo *Helminthosporium* sp. El proyecto se encuentra en la fase de pruebas a campo y se espera que el nuevo “bioherbicida” estará pronto en condiciones de ser comercializado (Yorinori 1984 y 1985, Yorinori & Gazziero 1988, Gazziero et al. 1986 y 1988, Gazziero & Yorinori 1988).

EMBRAPA, CENARGEN, Brasilia. Un equipo multidisciplinario de investigadores explora los EN de las malezas *E. heterophylla*, *C. rotundus*, *C. esculentus*, *Commelina* spp. y *Senna obtusifolia* (L.) H. Irwin & Barneby y determina su potencial como agentes de control. El hongo *Helminthosporium* sp. en la estación lluviosa y la roya *Puccinia* sp. en la estación seca presentan buenas perspectivas para el control de *E. heterophylla*. De las cuatro especies de insectos con potencialidad para el control de *C. rotundus*, la mariposita *Bactra* sp. parece ser la más promisoría. También se están estudiando hongos patógenos hallados sobre *Cyperus* spp. y *S. obtusifolia* (Fontes et al. 1990, Fontes et al. 1991, Teixeira et al. 1990, Teixeira et al. 1991).

Universidade Estadual Paulista, UNESP, Jaboticabal. Se estudia el control de la maleza acuática *E. crassipes* mediante el empleo de los hongos *Uredo eichhorniae* Gonz. Frag. et Cif., *Cercospora rodmanii* Conway y *Rizoctonia solani* Kuhn y otros macroorganismos.

Instituto Agronómico do Paraná, IAPAR, Londrina. En este Instituto, un equipo multidisciplinario de investigadores lleva a

cabo el relevamiento de las enfermedades e insectos con potencialidad para el control de las principales plantas dañinas del estado de Paraná.

Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas. Se llevan a cabo en esta Universidad estudios ecológicos (relación insecto-planta, coevolución) y relevamiento de los enemigos naturales de varias malezas de los géneros *Sida* (Boselli & García 1989), *Ipomoea*, *Solanum*, *Vernonia*, *Eupatorium*, *Senecio*, *Helianthus*, *Aster*, *Erygeron* y *Bidens*.

Mexico

En 1960 se importó el pez *C. idella* desde Taiwan y China, para el control de malezas acuáticas sumergidas (Julien 1987). No se dispone de información reciente acerca de la marcha de ese proyecto.

Panamá

Tres agentes de control fueron introducidos en la zona del canal, por el cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EEUU para el control de malezas acuáticas. En 1977 se liberaron *Neochetina bruchi* y *Sameodes albiguttalis* para el control de *E. crassipes* y cuyo establecimiento no ha sido confirmado. En 1978 se liberó el pez *C. idella* procedente de los EEUU para el control de malezas sumergidas (Julien 1987). No se dispone de información actualizada de los progresos logrados.

PRESENTE Y FUTURO DEL CBM EN LATINOAMERICA

Varios países de Latinoamérica han sido, desde comienzos de este siglo, la base de operaciones de proyectos de CBM de gobiernos extranjeros. Esas investigaciones se intensificaron en los años 70 y paralelamente comenzaron las investigaciones promovidas por los países de la región. Chile inició el

camino en 1952 con la primera aplicación práctica del CBM clásico en Latinoamérica. La Argentina y Brasil fueron probablemente estimulados por la presencia de los laboratorios extranjeros y comenzaron sus investigaciones en los 70 y en los 80 respectivamente.

Los resultados se pueden resumir de la siguiente manera: Hasta el presente se han introducido a la región 13 agentes para el control de 10 especies de malezas; se liberaron 10 agentes de los cuales 7 quedaron establecidos. Se consiguió el control completo de una maleza (*H. perforatum*) y el control parcial de 3 especies (*Rubus* spp., *G. officinalis* y *U. europaeus*) en Chile. Respecto del manejo de EN espontáneos, una maleza acuática (*E. crassipes*) fue controlada totalmente en un lago artificial de Argentina mediante un insecto nativo y la utilización de la táctica del "bioherbicida" está siendo puesta a punto para una maleza de cultivos (*E. heterophylla*) en Brasil.

Luego de este balance cabría preguntarse cuál es el ritmo actual de progreso del CBM en los países de Latinoamérica. En otras palabras qué soluciones está aportando el CBM para los problemas causados por las malezas a la agricultura y ganadería de la región? De los 20 países de Iberoamérica sólo en tres se realizan investigaciones sobre CBM, y de ellos sólo en dos (Chile y Argentina), el CBM se ha llevado a la práctica con resultados posibles de observar. La respuesta a la pregunta inicial es entonces que el CBM está progresando con mucha lentitud en la región.

Las razones de tal lentitud podrían estar centradas en dos argumentos principales: La creencia de que los riesgos de introducir agentes de control peligrosos para las plantas cultivadas son elevados y la desconfianza de la eficacia del CBM. Ambos cuestionamientos son sólo dos caras de la misma moneda: El desconocimiento de la metodología, posibilidades y limitaciones del CBM. El CBM es un método seguro (ninguna de las 500 introducciones de agentes de control

realizadas a nivel mundial ocasionó problemas a las plantas cultivadas) y su grado de eficacia es difícil de apreciar porque no es comparable a la de los métodos convencionales. En estos últimos el control es siempre temporario en cambio en el CBM el control, si se consigue, es permanente y mucho más económico porque es independiente del área tratada.

Entre 1902 y 1980 se desarrollaron 174 proyectos para controlar 101 especies de malezas de los cuales 68 (39%) alcanzaron algún grado de control sobre 38 malezas. Se utilizaron organismos exóticos en 151 proyectos contra 82 especies de malezas; en 55 (36%) proyectos se obtuvo algún éxito. En 23 proyectos se utilizaron organismos nativos contra 26 especies de malezas; 13 (56%) casos fueron exitosos. Sin embargo, la eficacia de todas las liberaciones ha ido declinando con el tiempo: del 36% en 1940-1949 descendió al 14% entre 1970-1979 (Julien et al. 1984). Se infiere entonces que una de cada 3 introducciones de agentes exóticos y una de cada 2 utilizaciones de organismos espontáneos produjo algún grado de control.

Las dos tácticas del CBM, la importación de agentes de control exóticos y la utilización o manejo de los espontáneos son igualmente válidas con ventajas y desventajas para ambas. Sin embargo, más importante que la táctica a utilizar, tal vez sea la selección de la maleza a combatir biológicamente. Por razones de índole técnica y política es probablemente más aconsejable para los países de Latinoamérica elegir malezas "fáciles" antes que malezas importantes, muy difíciles de controlar por otros métodos. Una maleza "fácil" es aquella que cuenta con altas probabilidades de éxito por diversas razones: ha sido controlada con éxito en otros países, es exótica, no está cercanamente emparentada con plantas cultivadas, es maleza en agroecosistemas medianamente estables, etc. Por lo tanto, una maleza "fácil" se atacaría importando agentes de control. La introducción de agentes de control conocidos tiene las ventajas de que el control que se obtiene es permanente y generalmente es más económico porque se

dispone de información básica ya realizada por otros países; la inversión más importante es la construcción de una cuarentena para el manejo de fitófagos, si no se dispone de una.

El manejo de EN espontáneos es en general más caro (mayores inversiones en investigación básica) y produce un control temporario que hay que repetir cada año. Sin embargo, es una alternativa promisoría para malezas nativas, en especial mediante la utilización de microorganismos patógenos; hay varios ejemplos exitosos utilizando esta táctica contra malezas de cultivos. De todas maneras, los puntos tratados son consideraciones metodológicas importantes que indudablemente orientan en la elección de caminos, pero la decisión esencial debería tomarse en los niveles de programación de las instituciones de investigaciones agropecuarias de los países de la región: El CBM debería ser incorporado tempranamente en la planificación de lucha contra las plagas para que tenga la continuidad que le es indispensable. De esa manera, el CBM podrá recibir el impulso que merece, para convertirse en una alternativa válida para incorporar al manejo integrado de malezas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La FAO (Oficina Regional para América Latina y el Caribe) y el CIRPON de Argentina, organizaron recientemente una Mesa Redonda sobre Control Biológico en el Neotrópico, que se llevó a cabo en Tucumán del 4 al 8 de septiembre de 1989. En esa reunión se creó la Sección Regional Neotropical (NTSR) de la International Organization for Biological Control (IOBC) para promover las investigaciones sobre CB en Latinoamérica. En dicha reunión, el autor presentó el estado actual del CBM en el neotrópico y sobre esa base se elaboraron las conclusiones y recomendaciones que se elevaron a la NTSR con el objeto de estimular las investigaciones sobre CBM en la

región. Ellas se transcriben a continuación con algunas correcciones y modificaciones menores.

Conclusiones

Hay escasos proyectos (3 en Chile, 3 en Argentina y 5 en Brasil) de CBM en Latinoamérica y en la actualidad casi no se realizan importaciones de EN. El temor de introducir agentes de control riesgosos para las plantas cultivadas, la desconfianza de la eficacia del CBM y el desconocimiento de su metodología, explicaría, quizás parcialmente, la falta de implementación de proyectos de CBM. Se concluye en consecuencia, que las actividades más importantes a desarrollar por los técnicos e instituciones involucrados, para impulsar el CBM en Latinoamérica, son las concernientes a la promoción, divulgación y capacitación en las distintas áreas del CBM.

Recomendaciones

De promoción: Se recomienda la creación, dentro de la Sección Regional Neotropical de la IOBC, de un grupo de trabajo en CBM que podría contar inicialmente con alrededor de 21 miembros, 11 de dedicación exclusiva y 10 de dedicación parcial. Este grupo tendría la misión de promover el CBM en los países de Latinoamérica y de mantener un contacto estrecho entre los especialistas de la región. También estudiaría los proyectos de introducción de EN a la región y asesoraría los de toda índole. Se propone, dentro y fuera del marco de la IOBC, a las Instituciones de Investigaciones Agrícolas de la región, la incorporación de proyectos de CBM y se sugiere al mismo tiempo que adopten una concepción interdisciplinaria para la implementación de éstos. Finalmente se recomienda a los gobiernos de los países de la región, la inclusión de la enseñanza del CBM en los programas de estudio de Universidades e Institutos relacionados con las actividades agrícolas.

De divulgación: Se recomienda publicitar, a

través de los distintos medios de comunicación, los trabajos realizados y a realizar por el CBM y en especial los éxitos logrados, enfatizando los beneficios económicos obtenidos.

De capacitación: Organizar cursos de capacitación invitando a especialistas internacionales destacados y cursillos y reuniones de actualización e intercambio.

AGRADECIMIENTOS

A los entomólogos, que rápida y gentilmente, me proporcionaron gran parte de la información necesaria para la preparación de este trabajo: Fred F. Bennett, Univ. of Florida, Gainesville, Florida, EEUU; Wendy Forno y Ken Harley, CSIRO, Division of Entomology, Brisbane, Australia; Rachel McFadyen, Alan Fletcher Research Station, Queensland, Australia; Héctor E. Erb, PPRI, Dept. Agriculture South Africa, Buenos Aires, Argentina; Hernán Norambuena, INIA Temuco, Chile; Alba E. de Briano, INTA Castelar, Buenos Aires, Argentina y Eliana Fontes, EMBRAPA, Cenargen, Brasflia, Brasil. A Arabella Bugliani y René Abdala por su invalorable ayuda en el tipeo del manuscrito y en la preparación del material visual utilizado para su presentación en el Simposio.

REFERENCIAS

- ARÁMBURU, R. **Introducción del pez "Sogyo" en la Argentina.** Buenos Aires: Min. Asuntos Agrários. Dirección Recursos Pesqueros. 1971. 19p.
- BECKFORD, F. Aspectos biológicos del *Ulex europaeus* L. y de su antagonista *Apion ulicis* Forst. [s.l.]: Universidad Austral de Chile, 1985, 1985. 89p.
- BENNETT, F.D.; COCK, M.J.; HUGHES, I.W.; SIMMONDS, F.J.; YASEEN, M. **A review of biological control of pests in the Commonwealth Caribbean and Bermuda up to 1982.** [s.l.]: Commonwealth Institute Biol., 1985 (Contr. Tech. Comm., n.9).
- BRIANO, A.E. de. Control biológico de cardos. **Revista Acintacnia**, n.3, p.29-30, 1983.
- BRIANO, A.E. de; CORDO, H.A. Establecimiento y dispersión en Castelar (Prov. de Buenos Aires) del gorgojo *Rhinocyllus conicus* agente de control biológico del "cardo pendiente" y del "cardo". **Revista Acintacnia**, n.26, p.64-66, 1987.
- CORDO, H. Pasado, presente y futuro del control biológico en la Argentina. In: CONGRESSO ARGENTINO DE ENTOMOLOGIA, 1., 1987. Tucumán. **Actas** p.147-152, 1989.
- CROUZEL, I.S. de; CORDO, H.A. Control biológico de malezas y su aplicación en la República Argentina. **Revista Malezas**, v.12, n.3, p.74-82, 1984.
- CROUZEL, I.S. de; CORDO, H.A.; SAINI, E.D. Sobre el control biológico del "yuyo esqueleto" *Chondrilla juncea* L. en la República Argentina. **Revista Malezas**, v.11, n.1, p.216-232, 1983a.
- CROUZEL, I.S. de; CORDO, H.A.; ENRIQUE, A.E.; PARDO, R. Control biológico de "cardos" en la República Argentina. Investigaciones básicas. **Revista Malezas**, v.11, n.1, p.165-215, 1983b.
- DeLOACH, C.J.; CORDO, H.A. Control biológico de malezas acuáticas. In: REUNIÓN DE MALEZAS Y SU CONTROL, 1, 1972. Tucumán. **Revista Malezas**, v.3, n.1, p.76-82, 1974.
- DeLOACH, C.J.; CORDO, H.A. Control of waterhyacinth by *Neochetina bruchi* (Coleoptera: Curculionidae: Bagoini) in Argentina. **Environmental Entomology**, v.12, n.1, p.19-23, 1983.
- DeLOACH, C.J.; CORDO, H.A.; CROUZEL, I.S. de. **Control biológico de malezas.** Buenos Aires: El Ateneo, 1989. 266p.
- ENRIQUE, A.E.; CORDO, H.A.; CROUZEL, I.S. de; GIMENEZ TANZI, M.R. Importación de *Rhinocyllus conicus* Froelich y *Trichosirocalus horridus* Panzer para el control biológico de los "cardos" en la Argentina. **Revista Malezas**, v.11, n.1, p.233-241, 1983.
- ERB, H.E. *Tithonia tubaeformis* (Jacq.) Cass., maleza introducida en el NOA. Pautas para su

- posible control biológico en la Argentina. In: REUNION ARGENTINA SOBRE LA MALEZA Y SU CONTROL, Tucumán, 10, 1984. Toms 2. (Publicación especial, 6).
- ERB, H.E. Informe sobre el "vinal", *Prosopis ruscifolia* Gris. (Leguminosae) y posibilidades de limitar su dispersión mediante el control biológico. [s.l.]: CIRPON, 1988. 76p.
- ERB, H.E.; FRÍAS, E.A. Efecto de brúquidos (Col.: Bruchidae) sobre la germinación de semillas de "vinal", *Prosopis ruscifolia* Gris. (Leguminosae). *Revista de Investigaciones*, v.1, n.4, p.167-176, 1983.
- FONTES, E.M.G.; TEIXEIRA, C.A.D.; BARBOSA, L.F.; KLOTH, L. Especies com potencial para agentes de controle biológico de *Cyperus rotundus* (tiririca) no Brasil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 2., 1990, Brasília. *Resumos*. Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, 1990a, p.167. (EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 13).
- FONTES, E.M.G.; TEIXEIRA, C.A.D.; CABRAL, G.W.B.; GOMEZ, D.F. Exploração de inimigos naturais de *Cyperus rotundus* no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., 1991, Recife. *Anais...* Recife, Sociedade Entomológica do Brasil, 1991. p.286.
- GAZZIERO, D.L.P. Controle biológico de invasoras na soja. In: MESA REDONDA SOBRE CONTROL BIOLÓGICO EN EL NEOTRÓPICO, 1989, Tucumán, Argentina, 1989. p.94-106.
- GAZZIERO, D.L.P.; YORINORI, J.T.; ASSIS, R. Controle biológico de amendoim bravo *Euphorbia heterophylla* (L.) com *Helminthosporium* sp. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 1986, Campo Grande. *Resumos*. 1986. p.6.
- GAZZIERO, D.L.P.; YORINORI, J.T. Controle de *Euphorbia heterophylla* com micoherbicida. *Ciência das Plantas Daninhas*, v.1, n.1, p.6-8, 1988.
- GAZZIERO, D.L.P.; YORINORI, J.T.; ULBRICH, A.V. Concentração do fungo *Helminthosporium* sp. no control de *Euphorbia heterophylla* (amendoim bravo). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 1988. Piracicaba. 1988. p.350.
- GONZALEZ, R.H.; ROJAS, S. Estudio analítico del control biológico de plagas agrícolas en Chile. *Agricultura Técnica*, v.26, p.133-147, 1966.
- ISLA MARCO, R. Nota sobre la lucha biológica contra las plagas agrícolas en Chile. *Boletín Fitossanitario FAO*. v.8, n.3, p.6, 1959.
- JORDÁN LOPEZ, E. Control biológico de la hierba de San Juan (*Hypericum perforatum* L.) mediante *Chrysolina gemellata* Rossi y *Chrysolina hyperici* forst. *Revista Simiente*. v.24, n.1-4, p.37-44, 1954.
- JULIEN, M.H. *Biological control of weeds; a world catalogous of agents and their target weeds*. 2.ed. CAB International, 1987. 150p.
- JULIEN, M.H.; KERR, J.D.; CHAN, R.R. Biological control of weeds: an evaluation. *Protection Ecology*, v.7, p.3-25, 1984.
- LOPEZ VILLANUEVA, H.; OLALQUIAGA FAURE, G. La lucha biológica contra la hierba de San Juan en Chile. *Boletín Fitossanitario FAO*, n.7, p.154-156, 1959.
- MORÁN LEMIR, A.H. Biología de *Phaedon consimilis* Stal. (Coleoptera: Chrysomelidae) y efecto de su ataque a *Flaveria bidentis* (L.) O.K. (Compositae) en Tucumán y Santiago del Estero (Argentina). *Revista de Investigaciones*, v.1, n.3, p.103-115, 1983.
- MORÁN LEMIR, A.H. Efecto de insectos nativos sobre la viabilidad de semillas de *Flaveria bidentis* (L.) O.K. (Compositae) hasta su maduración, en la provincia de Tucumán (República Argentina). *Revista de Investigaciones*, v.2, n.3-4, p.81-96, 1984.
- MORÁN LEMIR, A.H. Entomofauna relacionada con *Flaveria bidentis* (L.) O.K. (Compositae), en las provincias de Tucumán y Santiago del Estero (República Argentina). *Revista de Investigaciones*, v.3, n.1-2, p.39-52, 1985.
- MORÁN LEMIR, A.H. Especies de *Ipomoea* (Convolvulaceae) más frecuentes en cultivos de soja de la provincia de Tucumán. *Revista Malezas*, v.17, n.1, p.71-77, 1989a.
- MORÁN LEMIR, A.H. Informe sobre *Flaveria bidentis* (L.) O.K. Posibilidades de su

- control biológico.** [s.1]: CIRPON, 1989b. 32p.
- MORÁN LEMIR, A.H.; TERÁN, A.L.; FRÍAS, E.A.; ANÍS, R.R. Insectos espermófitos que afectan al bejuco (*Ipomoea purpurea* (L.) Roth var. *purpurea*) en agroecosistemas de la provincia de Tucumán. *Revista Malezas*, v.17, n.2, p.9-19, 1989a.
- MORÁN LEMIR, A.H.; FRIAS, E.A.; TERÁN, A.L.; FIGUEROA, D.H. Ciclo biológico de *Bactra (Nannobactra) cutellana* Zeller, 1877 (Lepidoptera, Tortricidae, Olethreutinae) en condiciones de insectario, y características morfológica de sus estadios larvales primero y último. *Revista de Investigación*, v.7, n.1-4, p.41-53, 1989c.
- MORÁN LEMIR, A.H.; FRÍAS, E.A.; TERÁN, A.L.; ZEN, S.R. Cría en insectario de *Sphenophorus mimelus* Vaurie, 1978 (Coleoptera, Curculionidae, Rhynchophorinae), enemigo natural del "cebollín", *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae), y caracterización morfológica de sus estadios larvales primero y último. *Revista de Investigación*, v.7, n.1-4, p.41-53, 1989c.
- NORAMBUENA, H.; CARRILLO, R.; NEIRA, M. Introducción, establecimiento y potencial de *Apion ulicis* como antagonista de *Ulex europaeus* en el sur de Chile. *Entomophaga*, v.31, p.3-10, 1986.
- NORAMBUENA, H.; ORMEÑO, J. **Control biológico de malezas: fundamentos y perspectivas en Chile.** Santiago: [s.n.], 1989. 20p.
- NORAMBUENA, H.; ESPINOZA, N.; GERDING, M. **Comportamiento de *Apion ulicis* Forst. como controlador biológico del "Espinillo" (*Ulex europaeus* L.). Temuco: INIA, Estación Experimental Carillanca.** 1982.
- OEHRENS, E. Biological control of the blackberry through the introduction of rust *Phragmidium violaceum* in Chile. *FAO Plant Protection Bulletin*, v.25, p.26-28, 1977.
- OEHRENS, E. Posibilidades de introducción de hongos uredinales como factores de control biológico para malezas dicotiledóneas de Chile. In: *JORNADAS AGRONÓMICAS*, 12., 1962, La Serena, Chile. [s.1.]: Sociedad Agronómica, 1982. 20p.
- OEHRENS, E.; GONZALEZ, S. Introducción de *Phragmidium violaceum* (Schultz) Winter como factor de control biológico de zarzamora (*Rubus constrictus* Lef. et M. y *R. ulmifolius* Schott). *Agro Sur*, v.2, p.30-33, 1974.
- OEHRENS, E.; GONZALEZ, S. Introducción de *Uromyces galegae* (Opiz) Saccardo como factor de control biológico de galega (*Galega officinalis* L.). *Agro Sur*, v.3, p.87-91, 1975.
- OEHRENS, E.; GONZALEZ, S. Dispersión, ciclo biológico y daños causados por *Phragmidium violaceum* (Schultz) Winter en zarzamora (*Rubus constrictus* Lef. et M. y *R. ulmifolius* Schott) en las zonas centro-sur y sur de Chile. *Agro Sur*, v.5, p.73-85, 1977.
- OSORIO, M.; CERDA, L. *Icerya purchasi* M. y otros organismos asociados a *Ulex europaeus* L. y *Cytisus monspessulanus* L. *Bosque*, v.5, p.110-114, 1984.
- SANSON, M.P. de; RODRIGUEZ, N. Biocontrol con hongos: estudios histológicos cuantitativos de interacciones entre *Puccinia chondrillina* y *Chondrilla juncea* como hospedante residente. *Revista Malezas*, v.12, n.1, p.23-28, 1984.
- TEIXEIRA, C.A.D.; FONTES, E.M.G.; BARBOSA, L.F.; KLOTH, L. Controle biológico do fedegoso- *Senna obtusifolia* (Leguminosae): exploração de inimigos naturais no Brasil. In: *SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO*, 2., 1990, Brasília. *Resumos*. Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, 1990. p. 168. (EMBRAPA-CENARGEN). Documentos, 13).
- TEIXEIRA, C.A.D.; SUJII, E.R.; PIRES, G.S.S.; FONTES, E.M.G. Insetos pré-selecionados para agentes de controle biológico do fedegoso (*Senna obtusifolia*- Leguminosae). In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA*, 13., 1991, Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 1991. p. 287. (EMBRAPA-CENARGEN). Documentos, 13).
- TOSCANI, H.A. Progresos en el control de malezas acuáticas sumergidas en embalses. *ASAM*, IX Reunión Mal. y su Contr., Santa Fé, Agosto

1982. *Revista Malezas*, v.11, n.5, p.232-260, 1983.
- YORINORI, J.T. Biological control of milk weed (*Euphorbia heterophylla*) with pathogenic fungi. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BIOLOGICAL CONTROL OF WEEDS, 6., 1985, Vancouver. *Proceedings...* 1985. p.677-681.
- YORINORI, J.T. Controle biológico de amendoim bravo (*Euphorbia heterophylla* L.). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3., 1984, Campinas. *Resumos*. Londrina: EMBRAPA-CNPS, 1984. p.40.
- YORINORI, J.T.; GAZZIERO, D.L.P. Control of milk weed *Euphorbia heterophylla* with *Helminthosporium* sp. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM BIOLOGICAL CONTROL OF WEEDS, 2., 1988, Rome. *Abstracts*. 1988.
- ZUÑIGA, E. Ochenta años de control biológico en Chile, Revisión histórica y evaluación de los proyectos desarrollados (1903-1983). *Agricultura Técnica*, v.45, n.3, p.175-183, 1985.