

Marta Loiccono y Cecilia Margaria

Insectos y hombres:
una diversidad de interacciones



COLECCION **D**AGONIOS

Insectos y hombres: una diversidad de interacciones / edición literaria a cargo de Marta Loiacono y Cecilia Margarita.
1a ed. - La Plata : Al Margen, 2010.
122 p. : 21x15 cm. - (Diagonios)

ISBN 978-987-618-109-9

I. Insectos. I. Loiacono, Marta, ed. II. Margarita, Cecilia, ed. lit.
CDD 595.7

Indice

Prólogo. Norma Diaz	7
Introducción y Agradecimientos. <i>Marta Loiacono y Cecilia Margarita</i>	9
1. Los insectos y la polinización. <i>Fabiana Gallardo y Vanina Reche</i>	11
2. Productos comerciales derivados de los insectos. <i>Cecilia Margarita y Fabiana Gallardo</i>	21
3. Insectos plaga y sus enemigos naturales. Diversidad y conservación de insectos benéficos. <i>Marta Loiacono, Cecilia Margarita, Fabiana Gallardo y Daniel Aquino</i>	33
4. ¿Podemos comer insectos? <i>Marta Loiacono y Cecilia Margarita</i>	45
5. Los insectos y su utilidad en la medicina. <i>Cecilia Margarita, Vanina Reche y Soledad Ricciardi</i>	61
6. Insectos y ambiente: su utilidad en la descomposición, reciclaje de desechos y como indicadores ecológicos. <i>Cecilia Margarita y Soledad Ricciardi</i>	69
7. Los insectos y la literatura. <i>Marta Loiacono y Sofía Silva</i>	77
8. Insectos protagonistas de mitos, leyendas y otras simbolizaciones en Argentina. <i>Ana Laura Gaddi</i>	91
9. Insectos en la música y el cine. <i>Daniel Aquino y Emilia Hernández</i>	107

© Ediciones Al Margen
Calle 16 Nº 553
C.P. 1900 - La Plata, Bs. As.,
Argentina
E-mail: info@edicionessalmargen.com

Diseño de tapa e interior: Casiana Rodriguez

1º Edición, 2010

ISBN 978-987-618-109-9

Printed in Argentina - Impreso en Argentina

Queda hecho el depósito que marca la Ley 11.723

Todos los derechos reservados. No puede reproducirse ninguna parte de este libro por ningún medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopiado, grabado, xerografiado o cualquier almacenaje de información o sistema de recuperación sin permiso del editor.

Prólogo

Los insectos, a los que en general nos referimos como "bichos fastidiosos", son usualmente asociados con daños o perjuicios, olvidándonos de que existen muchas especies benéficas que cumplen importantísimos roles en su interacción con el hombre y el ambiente, como así también importantes inspiradoras de diversas manifestaciones culturales.

El libro, que aquí se presenta, es el camino elegido por este grupo de entomólogos a fin de ofrecer sus experiencias en esta temática, acercándola de manera clara y sencilla a educadores, alumnos de nivel medio y público en general, interesados en el maravilloso mundo de los insectos, cumpliendo de esta manera con una de las tres funciones básicas de la universidad actual: la extensión universitaria.

Entre los múltiples intentos por definir esta función he elegido el siguiente: "es el empleo de los conocimientos acumulados en el ámbito universitario y de las capacidades de sus docentes e investigadores para desarrollarlos, adaptarlos y aplicarlos a fines útiles para la comunidad".

Definición que este grupo en particular, al que se suman graduados y alumnos avanzados, logró concretar fielmente realizando una excelente labor. Si, "excelente"; calificativo que destaco sin temor de haberme dejado llevar por los lazos de amistad que me unen a todos y cada uno de ellos.

¡Mis felicitaciones a los editores y sus colaboradores!

Dra. Norma B. Diaz

Profesora Titular

Cátedra Entomología - Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP)

Introducción y Agradecimientos

Los insectos, en su mayoría, son conocidos por sus hábitos perjudiciales: atacan nuestros cultivos, nuestros alimentos almacenados y son vectores de enfermedades. De manera que casi olvidamos que existen muchas especies benéficas. Entre los insectos que benefician al hombre y al medio ambiente se encuentran los polinizadores de distintas especies vegetales, aquellos que elaboran productos de consumo, los que sirven de alimento al hombre y animales, los utilizados en la medicina y otras ciencias, y los que ejercen el control biológico de plagas y malezas. Otros son eficaces colaboradores en la desintegración de la materia orgánica y fertilización del suelo. También son relevantes como inspiradores de distintas manifestaciones culturales.

El logro de este volumen fue para nosotros un desafío; nuestro propósito ha sido mostrar un panorama de los insectos y su relación con el hombre utilizando un lenguaje sencillo con contenidos que resultaran accesibles para los jóvenes lectores y el público en general. El libro está dirigido particularmente a cubrir las inquietudes de educadores y alumnos con orientación biológica y/o agraria, como así también al público interesado en el mundo de los insectos. Está dividido en nueve áreas temáticas referidas a las diversas interacciones del hombre con los insectos. El primer capítulo se refiere a los polinizadores que, atraídos por el néctar y otros mecanismos, visitan las plantas y trasladan el polen de una flor a otra, fecundándolas y originando frutos y semillas. El siguiente trata acerca de los insectos que elaboran productos que el hombre consume como la miel, la cera y en menor medida la seda, lacas y colorantes. Se continúa con aquellos que se comportan como enemigos naturales de otros insectos y por tanto reducen las poblaciones de las plagas y malezas y el uso de insecticidas que perjudican la salud humana y el medio ambiente. Luego se tratan los insectos comestibles que en diversas culturas sirven de alimento a los animales domésticos y al hombre, y son considerados como recurso nutricional en distintas regiones del mundo donde las proteínas son escasas. Otro capítulo está referido a los utilizados en la medicina, en especial se destacan las técnicas de apiterapia y larvoterapia, que utilizan abejas y larvas de moscas para el tratamiento de distintas enfermedades como reumatismo, artritis y heridas crónicas. Otro grupo interesante es el de aquellos que ayudan en la descomposición de la materia orgánica y se alimentan de vegetales y animales en putrefacción. Así, ayudan a convertirlos en sustancias

Bibliografía

- ALLENDE, P. 2004. www.apicultura.entupc.com/ www.api-portal.com.ar/ (último acceso: 10 de septiembre de 2010).
- BRADBEAR, N. 2005. La apicultura y los medios de vida sostenibles. Dirección de Sistemas de Apoyo a la Agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Folleto de la FAO sobre diversificación 1*: 1-64.
- BORROR, D.J. & D.M. DELONG. 1964. An Introduction to the study of insects. Holt, Rinehart & Winston, Inc., USA.
- CALVO, M. 2010. Bioquímica de los alimentos. <http://milksci.unizar.es/bioquimica/uso.html> (último acceso: 10 de septiembre de 2010).
- CONTADOR, J. 2002. <http://www.apitel.cl/> (último acceso: 10 de septiembre de 2010).
- DAVIES, R. G. 1991. *Introducción a la Entomología*. Mundt-Premsa (ed.), Madrid.
- DOMÍNGUEZ, J.A. 1997. Hymenoptera, S.A. (notas apícolas). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 20: 237-243.
- FLORENTINO, M.G. 2008. Técnica Universitaria en Comunicación Social. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Forestales. <http://www.oni.escuelas.edu.ar> (último acceso: 10 de septiembre de 2010).
- <http://www.edumiel.com> (último acceso: 10 de septiembre de 2010).
- <http://www.oni.escuelas.edu.ar> (último acceso: 10 de septiembre de 2010).
- http://www.uruguayapicola.com/produccion_de_jalea_real (último acceso: 10 de septiembre de 2010).
- MERCOOPSUR. 2001. <http://www.mercoopsur.com.ar/apicultura/notas/tecnicasysecretos.htm> (último acceso: 19 de septiembre de 2010).
- <http://saboresespeciales.blogspot.com/.../la-miel.html> (último acceso: 10 de septiembre de 2010).
- VIETTES, C.M. BASSO, C. y H.L. ZUNINI. 2010. *Aporte a la comprensión de la situación de la sericulturalur: en la Argentina y en América Latina*. INTI (ed.), Buenos Aires.



Insectos plaga y sus enemigos naturales. Diversidad y conservación de insectos benéficos.

Marta Loaiccono, Cecilia Margarita, Fabiana Gallardo y Daniel Aquino

Las exigencias actuales, que a nivel internacional propician una producción agroalimentaria basada en el respeto por el ambiente, hacen que el desarrollo de estrategias para el control de plagas adquiera un papel relevante. Cabe destacar que los insecticidas químicos continúan mostrándose incapaces de resolver problemas sanitarios en los cultivos, al mismo tiempo que constituyen una fuente de contaminación y toxicidad de los sistemas ecológicos y de la salud humana. Mediante las técnicas de control biológico, entendido como la utilización por parte del hombre de organismos benéficos (enemigos naturales), se han reducido exitosamente numerosas plagas sin producir efectos nocivos colaterales para otros organismos, incluido el hombre. Para comprender cuáles son las bases que justifican dicho control debemos saber que toda especie tiene enemigos naturales que regulan el crecimiento de sus poblaciones; cuando éstos están ausentes o fallan por alguna razón, se incrementa la población de modo excesivo, se producen daños económicos y la especie es considerada plaga.

Desde tiempos remotos, el control biológico ha sido una herramienta en el manejo de plagas de la agricultura. Se inicia en China 200 años A.C., época en que los agricultores utilizaban cañas de bambú para conectar las plantas de cítricos, lo cual permitía que las hormigas, que se alimentaban de otros insectos, circularan de una planta a otra ejerciendo el control de las plagas (Gerding Paris, 2002).

Principales agentes utilizados en control biológico

Son diversos los organismos que se comportan como enemigos naturales de los insectos plaga. Su acción directa, sin la intervención del hombre, es conocida como control natural. Para que sea considerado como control biológico, el hombre debe participar en la cría y liberación de dichos organismos en el cultivo en que se detecten plagas a controlar (Parra *et al.*, 2002).

Algunos enemigos naturales son generalistas, viven alimentándose de gran variedad de especies; en cambio los especialistas consumen individuos de una o varias especies. Los enemigos naturales que se emplean en las técnicas de control biológico pertenecen a diferentes grupos, y comprenden desde virus a vertebrados. Se los agrupa en cuatro clases básicas: depredadores, parásitos, patógenos y parasitoides.

Depredadores

Un depredador (Lám. 1a) es un organismo que captura, mata y se alimenta de otro que se denomina presa. En general, el tamaño corporal del depredador es mayor que el de la presa y puede atacar y consumir varias de éstas durante su vida. Los depredadores pertenecen a diferentes grupos de animales, desde organismos poco complejos de nivel celular hasta los mamíferos.

Los insectos depredadores como el “tata dios”, las “aquitas de San Antonio” y las “galeritas”, entre otros, son aquellos que capturan y se alimentan de presas vivas, que normalmente son otros insectos, aunque también pueden hacerlo de una gran variedad de pequeños animales, en general invertebrados (Davies, 1991). Tanto los estados inmaduros como los adultos pueden ser depredadores. En algunos casos sólo una de las fases del desarrollo del insecto tiene actividad de depredación, por ejemplo en algunos escarabajos acuáticos las larvas son depredadoras y los adultos herbívoros.

Parásitos

Un parásito (Lám. 1b) es un organismo que, durante una parte o toda su vida, vive a expensas de otro llamado hospedador. En general, su cuerpo es más pequeño que el de su hospedador, al que le causa daño y sólo produce su muerte cuando el número de individuos es alto. Los

parásitos pueden tener ciclos de vida sencillos (con un solo hospedador) o complejos (con varios); en todos los casos, los organismos atacados pertenecen a grupos de seres vivos diferentes al del parásito, la asociación entre ellos es sumamente íntima y la especificidad es alta. Cuando el individuo parásito se desarrolla externamente al hospedador se habla de ectoparásito, como las garrapatas, piojos y pulgas; si lo hace en el interior del cuerpo se denominan endoparásitos, como los gusanos planos (tenias intestinales) y los gusanos cilíndricos (nematodos). Estos últimos son importantes en el control biológico de insectos, tienen una fase de vida libre, que generalmente se desarrolla en el suelo y otra como endoparásitos. En esta etapa, las bacterias que llevan los nematodos se liberan, colonizan y matan al insecto.

Patógenos

Son microorganismos considerados parásitos, e incluyen virus, bacterias, hongos y protozoarios, y han sido agrupados en una clase diferente por su pequeño tamaño (Lám. 1c). Estos agentes tienen grandes ventajas: su alta especificidad; su forma natural de diseminación y la ausencia de riesgos de polución y toxicidad (Davies, 1991). Se multiplican en el interior del hospedador, incluso lo hacen dentro de sus células, provocando reacciones en el sistema de defensa. Su forma de transmisión es pasiva, en general ingresan por vía oral, pero en el caso de los hongos lo hacen a través de la cubierta corporal. Se han aislado alrededor de 300 virus patógenos a partir de insectos plaga de importancia agrícola y algunos de ellos han jugado un papel importante en su control.

Parasitoides

Un parasitoides es un insecto que en su estado inmaduro (larva) se alimenta y desarrolla en un organismo llamado hospedador (generalmente insecto o araña), al cual finalmente le produce la muerte (Lám. 1d). Es de tamaño relativamente grande comparado con el del hospedador y el adulto es de vida libre.

La serie de cambios que sufre un insecto desde que nace hasta que llega a adulto se denomina metamorfosis, los que pasan por cuatro estados de desarrollo (huevo, larva, pupa y adulto) son los holometábolos, como por ejemplo las “mariposas”, las “moscas” y los “esca-

rabajos"; y los que atraviesan tres estados (huevo-niña y adulto) son heterometabolos, como es el caso de las "langostas" y "chinches".

De acuerdo al estado de desarrollo del hospedador que atacan, los parasitoides se denominan oófilos (en huevos, Lám. 2a), larvales (en larvas, Lám. 2b), larvo-pupales (atacan las larvas y emergen de la pupa), pupales (en ninfas) (en ninfas), y de adultos (Lám. 2c). Según se desarrolle uno o varios individuos por hospedador, pueden ser solitarios o gregarios respectivamente (Lám. 3a, b). Por su ubicación se clasifican en endoparasitoides, cuando se desarrollan dentro del hospedador, y ectoparasitoides cuando lo hacen en el exterior de su cuerpo. De acuerdo a la estrategia de desarrollo del parasitoides se consideran idiobiontes o koinobiontes. En el primer caso, el parasitoides mata al hospedador en cuanto ingresa; en el segundo, el hospedador puede continuar su desarrollo cierto tiempo porque sus órganos vitales no son afectados al inicio del ataque. En la figura 1 se muestra el ciclo de vida de un parasitoides koinobionte.

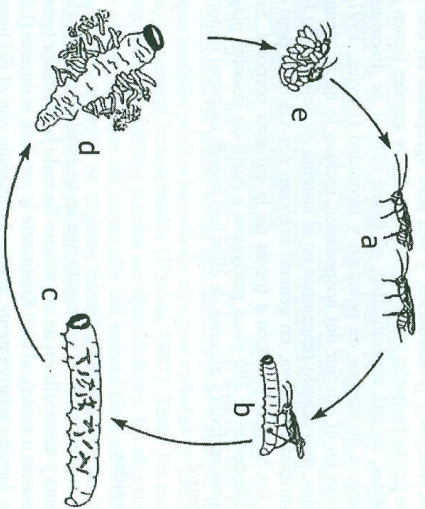


Figura 1. Ciclo de vida de una avispiña parasitoides koinobionte. a. los adultos se alimentan de néctar. b. hembra insertando sus huevos dentro del hospedador. c. larvas desarrollándose en el interior del hospedador. d. larvas maduras emergiendo del hospedador muerto y pupando en cocoques de seda. e. adultos emergiendo de los cocoques. (tomado de Michalis et al., 1999).

Tipos de control biológico

Existen tres tipos generales de control biológico: clásico, aumentativo y por conservación de los enemigos naturales. Cada uno de ellos puede utilizarse solo o combinado, dentro de programas de control biológico.

El control biológico clásico también es llamado por introducción o importación de enemigos naturales. En la mayoría de los casos, las plagas son insectos exóticos que han sido introducidos (accidentalmente) a otro ambiente, país o continente. De modo que, sin sus enemigos naturales, su población aumenta en exceso y resulta perjudicial. La idea básica de este tipo de control es que se puede disminuir la densidad de la especie plaga, introduciendo los enemigos naturales, de una región a otra con el propósito de controlarla. Cabe mencionar que los programas de control biológico clásico requieren de la recolección de enemigos naturales del área de origen, su envío a la región invadida, control sanitario (cuarentena) y su posterior liberación. Como ejemplo exitoso de este tipo de control podemos mencionar la introducción de la "cochinilla acanalada algodonosa" que afecta a los cítricos e ingresó accidentalmente a California a finales del siglo XIX. Para el control se introdujo desde Australia, lugar de origen de la plaga, una especie de "vaquita de San Antonio" (Lám. 1a), que actuó como depredador y en el lapso de dos años pudo controlarla con éxito (De Bach, 1987).

El control biológico aumentativo, también denominado por incremento, se basa en la eficacia de aquellos enemigos naturales que se encuentran en el lugar y es reforzado por liberaciones de individuos criados artificialmente en laboratorios especializados. La técnica de incremento involucra la producción masiva y la liberación periódica de enemigos naturales, por lo que este tipo de control permite el desarrollo y la oferta comercial de numerosos productos (Lám. 3c). Cabe mencionar que varias especies de "chinches" son plagas de la soja en Brasil, entre sus enemigos naturales, los parasitoides de huevos son considerados como controladores importantes. Un ejemplo de este tipo de control es el que se desarrolla en el Centro Nacional de Investigaciones sobre el cultivo de soja en el Estado de Paraná: allí se montó un laboratorio donde se crían las "chinches" para obtener gran cantidad de parasitoides en forma masiva y luego liberarlos en el cultivo (Correa-Ferreira, 1993). Para efectuar la cría masiva en el laboratorio se procede del siguiente modo: machos y hembras de las chinches se colocan en jaulas cubiertas con tela de malla fina para que no puedan escaparse y se mantienen en condiciones de temperatura, humedad y fotoperíodo (cantidad de horas de luz y de oscuridad) controlados. Dentro de cada jaula se ubica una planta de soja que les sirve de alimento y como sustrato para que las hembras, una vez fecundadas, dejen sus

posturas (conjuntos de huevos), en el envés de las hojas. Las posturas son recogidas diariamente y se almacenan a bajas temperaturas para su conservación. Una parte se utiliza para seguir criando las "chinchés" y otra se ofrece a las avispilas parasitoides, que se crían en tubos y se alimentan con miel. Las posturas de las "chinchés" ya parasitadas por las avispilas (alrededor de 1.500 huevos) se disponen sobre tiras de cartón y se llevan al campo. A medida que las avispilas nacen, aumentan su población, se adaptan al medio y controlan a las "chinchés" plaga.

El control biológico por conservación de enemigos naturales involucra el suministro de mayores recursos para dichos enemigos y la reducción de factores que interfieren en su medio ambiente. Para llevar a cabo estas consignas, en algunos cultivos se efectúa la denominada manipulación del hábitat y se brindan recursos alimentarios extras; se disponen plantas con flores en las cercanías del cultivo que proporcionan néctar y polen, asimismo se ofrecen refugios mediante vegetación apropiada (Gurr *et al.*, 2004) (Lám. 3d).

El control biológico mediante la utilización de enemigos naturales, a diferencia del uso de insecticidas, presenta una serie de ventajas: no produce efectos nocivos colaterales hacia otros organismos incluido el hombre, las plagas no muestran resistencia, su éxito es con frecuencia a largo plazo pero permanente; el tratamiento con insecticidas es eliminado en forma sustancial, la relación costo beneficio es ventajosa, evita plagas secundarias, y no existen problemas con intoxicaciones. El control biológico es una de las técnicas más empleadas en el contexto del Manejo Integrado de Plagas (MIP); este sistema de manejo considera como fundamental el respeto al medio ambiente y se basa asimismo en el análisis costo-beneficio teniendo en cuenta los intereses de los productores, la sociedad y el ambiente, así como el impacto de las medidas utilizadas sobre los mismos. El MIP utiliza todas las técnicas y métodos disponibles, compatibles entre sí, para mantener a las poblaciones de las plagas en niveles que no causen daño económico, además tiene en cuenta el uso de variedades resistentes, prácticas culturales y plaguicidas de bajo impacto en momentos oportunos.

En el futuro el uso del control biológico como parte del MIP debería ir en ascenso, en razón del aumento en el número de plagas resistentes a los insecticidas; la contaminación del medio ambiente y el incremento de las regulaciones que prohíben el uso de productos químicos.

Agradecimientos

Agradecemos a Norma Diaz por la lectura crítica del manuscrito.



Lámina 1. a. Depredadores. Adulto (izquierda) y larva (derecha) de la vaguita de San Antonio y los pulgones presa (tomadas de <http://www.infojardin.com>). b. Parasito. Ataque a un insecto (tomado de Coscarón & Stock, 1994). c. Patógeno (hongos). Ataque al picudo del algeodnero (tomado de INTA, 2002). d. Parasitoide. Avispila parasitoide de un adulto de pulgón (tomada de Wild, 2010).

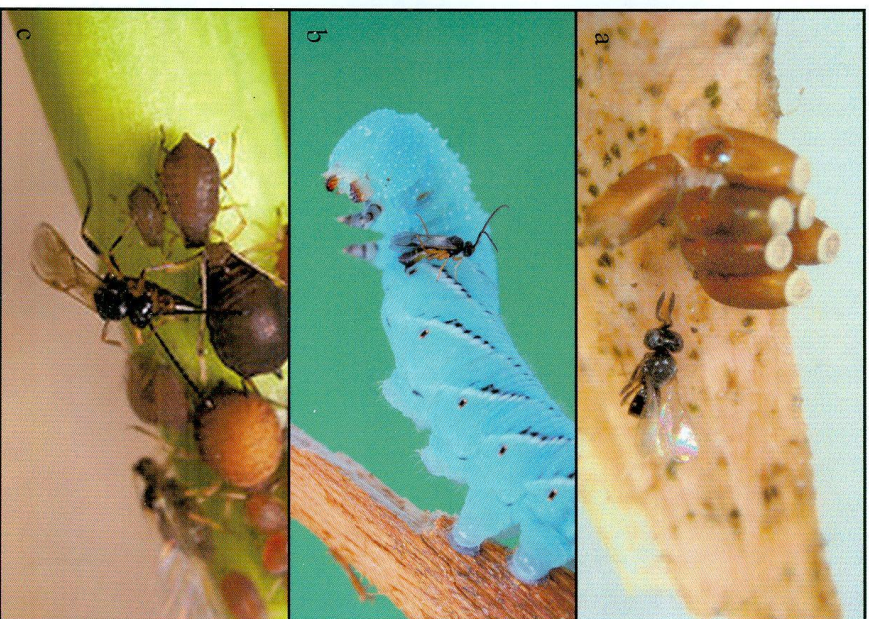


Lámina 2. a. *Avispita* parasitoide de huevos de chinches (foto tomada por Daniel Aquino). b. *Avispita* parasitoide de una larva de mariposa (modificada de Wild, 2010). c. *Avispita* parasitoide de un adulto de pulgones (tomado de Brian Valentine).

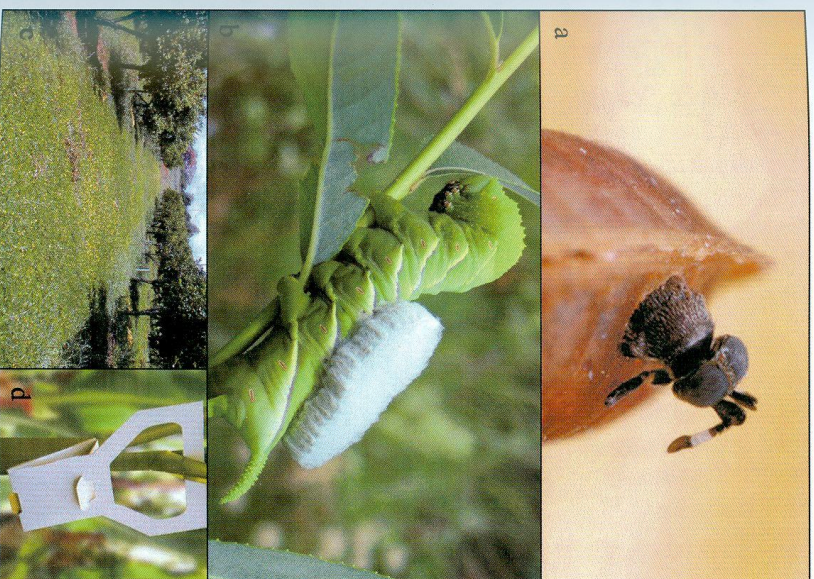


Lámina 3. a. *Avispita* que emerge de una postura de cucaracha (tomada de Wild, 2010). b. Oruga atacada por avispitas (foto tomada por Fabio Achmetli). c. Posturas de las plagas ofrecidas a las avispitas controladoras (tomado de http://www.tricholandi.de/html/prodtkte_7584.aspx). d. Control biológico por conservación de enemigos naturales (tomado de <http://prorganico.info>).

Bibliografía

- CORREA-FERREIRA, B.S. 1993. Utilização do parasitóide de ovos *Trissolcus basalis* (Wollaston) no controle de perceijos da soja. *Circular Técnica EMBRAPA-CNPq*, Londrina 11: 1-40.
- COSCARÓN, M. del C. y S.P. STOCK. 1994. Enemigos naturales y control biológico. En: *Bases para el control integrado de los gorgojos de la alfalfa*, Lanteri (dir.), De La Campana (ed.), La Plata, Buenos Aires
- DAVIES, R.G. 1991. *Introducción a la Entomología*. Ediciones Mundi-Prensa, España.
- DE BACH, P. 1987. *Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas*. CEGSA (ed.), México.
- GERDING PARIS, M. 2002. Control biológico, una herramienta en la agricultura nacional. www.facecunacional.cl/pdf/econgen-02/econp04-05.pdf (último acceso, 1 de septiembre de 2010).
- GURR, G.M., S.D. WRATTEN & M.A. ALTIERI. 2004. Ecological engineering: a new direction for agricultural pest management. *AFBM Journal* 1(1): 20-35.
- http://prorganico.info/organica_practicas.htm (último acceso: 10 de septiembre de 2010).
- <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=78213> (último acceso: 10 de septiembre de 2010).
- INTA. 2002. <http://www.inta.gov.ar/inynza/info/gal/picudo.htm> (último acceso: 10 de septiembre de 2010).
- NICHOLLS, C.I., M.A. ALTIERI y J. SÁNCHEZ. 1999. *Manual práctico de control biológico para una agricultura sustentable*. Asociación Vida Sana, Sociedad Española de Agricultura Ecológica y USD National Biological Control Institute.
- PARRA, J.R.P., P.S.M. BOTELHO, B.S. CORRÊA-FERREIRA y J.M.S. BENTO. 2002. Controle biológico: Terminologia. En: *Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores*. Parra, J.R.P., P.S.M. Botelho, B.S. Corrêa-Ferreira, J.M.S. Bento (Eds.), Manole, São Paulo.
- WILD, A. 2010. Alex Wild Photography. <http://www.alexanderwild.com> (último acceso: 10 de septiembre de 2010).