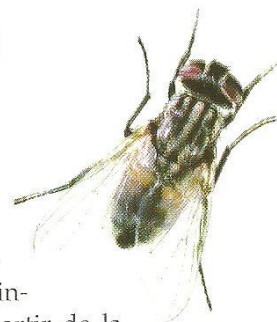


El control biológico de moscas



Ing. Agr. Miguel C. Zapater*

* Prof. Adjunto, Facultad de Agronomía, UBA Secretario, Sección Regional Neotropical de la Organización Internacional para el Control Biológico.

Introducción

El empleo de enemigos naturales para el control de plagas data de varios millones de años atrás. Su rol benéfico ya era reconocido por los Chinos varios siglos antes de Cristo, cuando establecían colonias de hormigas predadoras en sus huertos de cítricos para controlar orugas y gusanos barrenadores.

Sin embargo, el inicio formal del control biológico (CB) como una disciplina, está generalmente asociado con el exitoso control de la "cochinilla acanalada de Australia", *Icerya purchasi*, llevado a cabo en California a partir de 1888. La implementación de ésta técnica permitió salvar de la total ruina a la industria citrícola de ese estado.

Paul DeBach (1964), definió al control biológico como "la acción de los parásitos, predadores, y patógenos para mantener la densidad de otros organismos a un promedio más bajo del que ocurriría en su ausencia". Con más detalle se entiende como "el uso/manejo de enemigos naturales nativos, introducidos o genéticamente modificados (predadores, parasitoides o patógenos de plagas) y otros organismos benéficos seleccionados (antagonistas, competidores y alelopáticos), y sus productos, para reducir las poblaciones y los efectos de las plagas". Esta definición excluye el uso de plantas resistentes, hormonas, feromonas y otros productos naturales para el control de plagas y también las recientes técnicas de biotecnología que involucran la manipulación genética de la plaga (Coulson, 1989).

Luego del auge alcanzado por el uso de insecticidas sintéticos a partir de la década del 40, un nuevo concepto para el control de plagas ha surgido en años recientes. Este concepto es el manejo integrado de plagas (MIP) que presenta al CB como uno de sus pilares fundamentales.

Entre la razones que sustentan esta nueva tendencia en el mundo entero deben destacarse: 1) la aparición de resistencia genética a ciertos insecticidas químicos utilizados por períodos prolongados y 2) el resurgimiento de la plaga a niveles aun más altos que los registrados antes del tratamiento químico y/o la aparición de plagas secundarias, ambos hechos causados por la eliminación de sus enemigos naturales al emplearse insecticidas de amplio espectro. Otro de los problemas asociados al uso masivo de los plaguicidas es su efecto sobre el hombre y el ecosistema, al generar intoxicaciones y contaminaciones.

La concientización creada en los países desarrollados acerca de los efectos adversos generados por los plaguicidas, favorece la producción de insumos agropecuarios libres de residuos. Esto determinará restricciones cada vez más importantes en las exportaciones de productos primarios hacia los países mencionados.

Existen tres estrategias para el CB de insectos perjudiciales o malezas utilizando enemigos naturales. Ellas son: el CB clásico, el inundativo y la conservación. Mientras que el CB clásico se basa en la liberación (hasta su establecimiento) de enemigos naturales procedentes normalmente del lugar de origen de la plaga y ausentes en el nuevo lugar, el CB inundativo consiste en la liberación periódica a través del tiempo de enemigos naturales; son las sucesivas liberaciones las que permiten mantener a la plaga controlada. Dentro del concepto de conservación, se incluyen todas aquellas prác-

TEL./FAX.: 011-4784 449 / 4783 7840 CELULAR: 011-15-4406 5271

E-MAIL: mmzapater@arnet.com.ar

AGROINDUSTRIA

ticas de manejo del medio tendientes a favorecer a los enemigos naturales, ya sea evitando factores adversos o creando condiciones favorables para su desarrollo.

Sin desmerecer la importancia del CB clásico y la conservación, el CB inundativo está recibiendo una atención creciente en el mundo desarrollado. Prueba de esto es el nivel de uso alcanzado en Europa y EE.UU. como parte del MIP, en diferentes cultivos. Por otra parte en EE.UU. los analistas estiman que en un futuro no muy lejano el empleo de insectos para combatir a sus congéneres que dañan los cultivos llegará a representar el 10% del mercado de control de plagas de la agricultura. Las estadísticas indican que en América del Norte, entre los años 1985 y 1992, tanto el número de empresas como de especies de insectos benéficos comercializados experimentaron un notable aumento. La cantidad de insectarios comerciales pasó de 53 a 95, mientras que el número de organismos benéficos creció de 46 a 130 en el mencionado período (Hunter, 1992).

Esta tendencia es la consecuencia lógica de los avances alcanzados por la ciencia en áreas tales como cría masiva de insectos y dinámica de poblaciones, sumados a un consenso cada vez más general acerca de la necesidad del uso de técnicas menos agresivas hacia nuestro planeta. Por otra parte, los éxitos logrados en el CB de diferentes plagas constituyen un sólido respaldo (Van Lenteren et al., 1992). En el aspecto económico, debe destacarse que en la mayoría de los casos su costo resulta inferior al de utilizar métodos convencionales.

Los dípteros y su rol como plagas

Desde que el hombre comenzó a domesticar animales, se inició la reproducción masiva de un grupo de insectos, que llamamos sinantrópicos, entre los que se incluye a la mosca común, *Musca domestica*, (Figura 1) mosca de los establos, *Stomoxys calcitrans*, etc. Estos dípteros siguieron al hombre a todas las latitudes donde se estableció y se transformaron en un problema cuando las condiciones de crianza de animales domésticos fueron tornándose más intensivas. Actualmente, la acumulación de estiércol y otros desechos, permiten la prolifera-

ción de varias especies de moscas. Los niveles de población alcanzados resultan por lo general extremadamente molestos para los habitantes de zonas rurales, además de todos los problemas que provocan como portadores de enfermedades que afectan al hombre.

Entre las actividades que se ven afectadas por moscas comunes podemos citar: granjas avícolas, criaderos de cerdos, tambos, *feed-lots*, industrias alimenticias, ganadería intensiva, cultivos industriales y hortícolas, etc.

Para lograr un adecuado control de moscas es de gran importancia conocer su ciclo biológico y las interacciones con sus enemigos naturales. Tomando como ejemplo a la mosca común, sus adultos después de aparearse, oviponen en el estiércol u otros residuos orgánicos. De estos huevos emergen larvas que se alimentan, crecen y completan su desarrollo en 5-10 días, alcanzando el estado de pupa. Luego de 4-7 días emergen los adultos reiniciando el ciclo. Bajo temperaturas apropiadas el ciclo total demora entre 10 y 15 días. Cada hembra es capaz de colocar alrededor de 500 a 1.000 huevos durante su vida. Esto explica su enorme potencial reproductivo.



Figura 1. Adulto de *Musca domestica*.

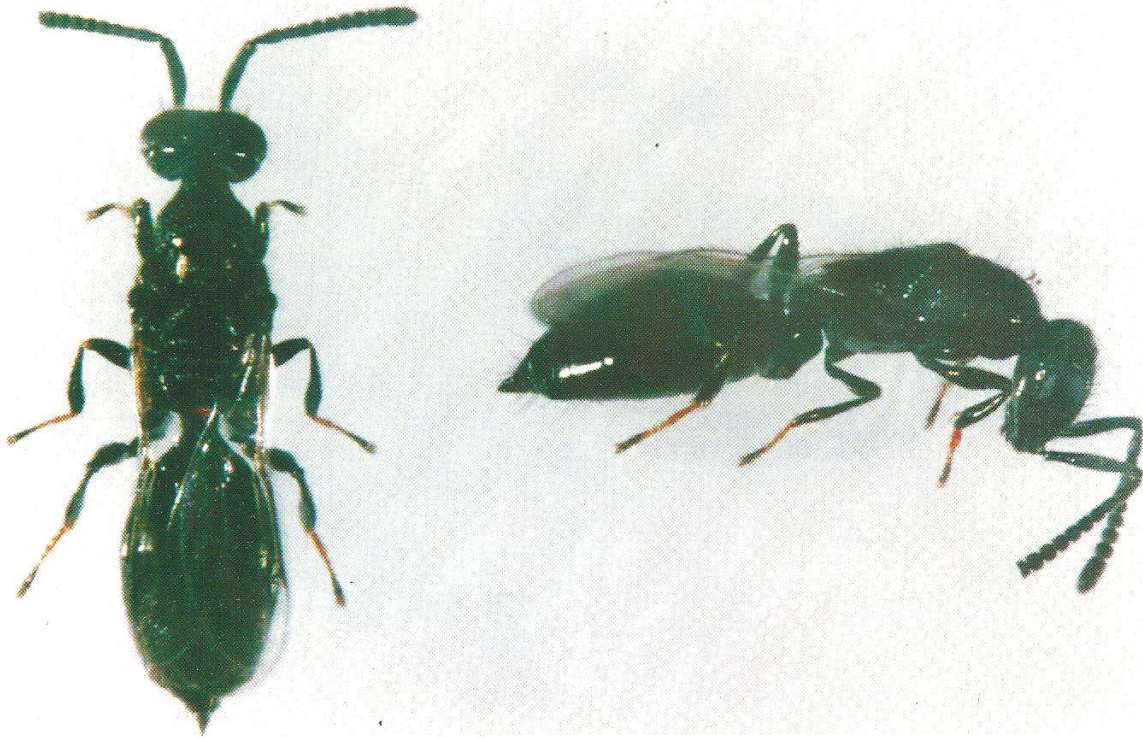


Figura 2. Adulto de *Spalangia endius*.

En las acumulaciones de estiércol también se desarrolla una diversa y heterogénea fauna de artrópodos benéficos. Entre ellos existen varias especies de ácaros y unos pequeños coleópteros predadores ambos de huevos y larvas jóvenes de moscas. Además, un grupo de microhimenópteros depositan sus huevos en las pupas de mosca actuando como parasitoides de estos dípteros (Morgan et al., 1981a).

***Spalangia endius*:**
Agente biológico de control

El parasitoide *Spalangia endius* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae) (figura 2) sólo puede desarrollar su ciclo de vida dentro de pupas de mosca común y otros dípteros afines. Sus larvas se alimentan del contenido de dichas pupas emergiendo de las mismas un nuevo parasitoide en lugar de una mosca.

Si bien el adulto posee vida libre, ocupa todo su tiempo en la búsqueda de pareja y de pupas en donde criar su progenie; hechos indispensables para su supervivencia.

Los adultos se alimentan de fluidos provenientes de las heridas que ellos mismos provocan sobre las pupas de moscas. Este hecho, unido a fallidas tentativas de oviposición y a una proporción de parasitoides que no alcanzan a completar su desarrollo, produce una destrucción de pupas que, si bien no conduce a la aparición de un parasitoide, deben sumarse al total de pupas que no originarán moscas adultas.

Dado su reducido tamaño y un hábito de vida completamente dependiente de la presencia de pupas, no representan molestia alguna para el hombre o los animales.

Se puede sacar provecho de este peculiar hábito de vida realizando liberaciones continuas de *S. endius*, que se convierte de este modo en un eficaz aliado del hombre en su lucha contra las moscas.

En la figura 3 se presenta el ciclo de vida de *S. endius* y su vinculación con el de un díptero, en este caso, mosca común. El parasitoide adulto coloca normalmente un único huevo dentro de la pupa de la mosca, el que dará lugar a la

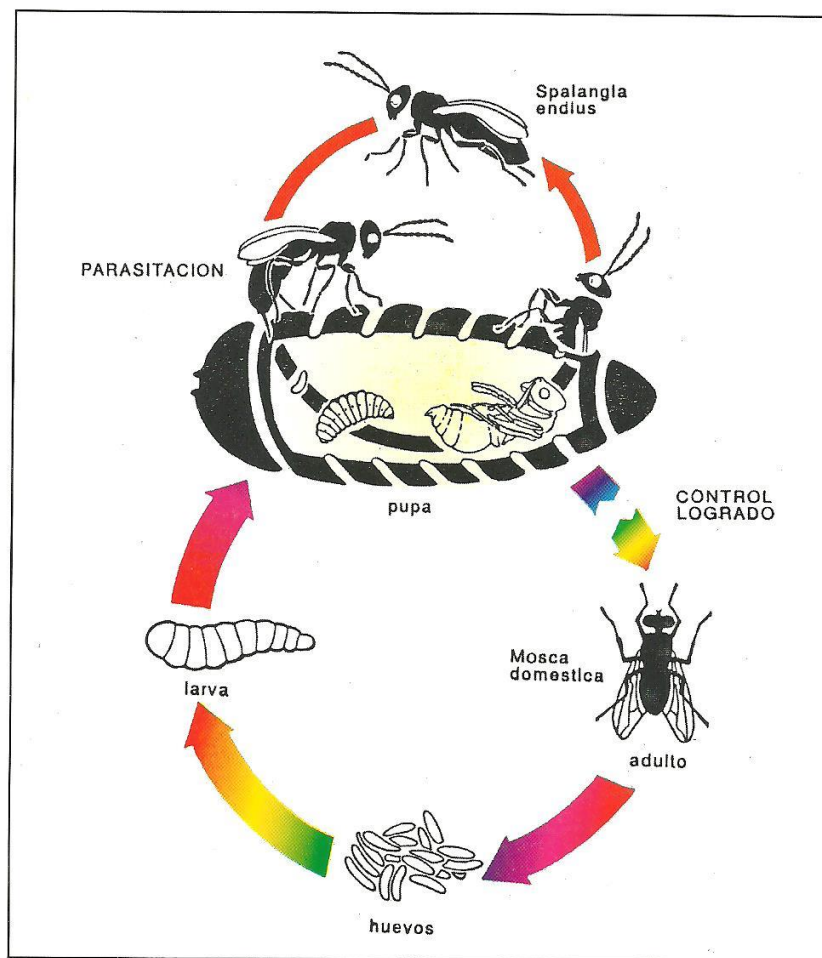


Figura 3. Ciclos de vida de la mosca y su controlador biológico *Spalangia endius*, indicando la etapa de parasitación y forma de lograrse el control.

correspondiente larva que, luego de completar ese estado, empupa dentro de la misma. Para emerger, el adulto, hace un orificio en el pupario de la mosca, reiniciando de esta manera el ciclo.

Se trata de un insecto cosmopolita que ha seguido a las moscas en su dispersión por el mundo (Boucek, 1963). En forma natural se lo encuentra en pequeño número en aquellos sitios con una elevada densidad de dípteros, como por ejemplo: en *Musca domestica* en tambos presenta un porcentaje de parasitación del 4,0 y 6,0 % (Meyer et al., 1990); en galpones de gallinas ponedoras 0,5% (Rutz & Axtell, 1985), 3% (Bradley et al.) y 7,6% respectivamente (Rueda & Axtell,

1985), sobre mosca de los establos en feed-lots la parasitación es de menos de 0,1% (Smith et al., 1987). Finalmente su nivel de parasitación en campos con melones en descomposición infestados con mosca común alcanzaba el 3% (Olton & Legner, 1973). En estas situaciones el control ejercido por este enemigo natural por lo general no es suficiente, debido a que el potencial biótico de las moscas es mucho mayor que el de los parasitoides. Esta diferencia hace que el equilibrio se establezca en una baja proporción de pupas parasitadas, no viéndose afectado en grado significativo la cantidad de moscas en cuanto a su nivel de daño o molestia.

El hombre a través de liberaciones continuas de parasitoides logra modificar ese equilibrio en su favor aumentando la proporción de pupas parasitadas,

las que pueden alcanzar en determinadas condiciones valores de un 100% (Morgan et al., 1981b). Cuando se suspenden las liberaciones se vuelve lentamente a la situación original previa al inicio de las mismas. En la práctica esto se realiza colgando bolsitas conteniendo a los benéficos, que nacen y dispersan naturalmente (Figura 4).

Esta práctica inundativa no representa un riesgo o alteración permanente del ecosistema, a diferencia de lo que puede ocurrir con el CB clásico. En éste último caso, no sólo se podría correr el peligro de importar un organismo exótico sin que se tomaran las precauciones necesarias (cuarentena, pruebas de especificidad, etc.) sino que además, existiría el riesgo si el control es muy efectivo, de dejar vacío el nicho ecológico que ocupaba la plaga (Harris, 1990). No obstante tal es la inocuidad de los



Figura 4. Distribución de bolsitas conteniendo al benéfico *Spalangia endius*. Estas se cuelgan semanalmente de las jaulas de gallinas ponedoras o de otras estructuras en el caso de tambos.

pteromalidos, que diversos organismos internacionales entre los que participó el USDA, recomendaron la introducción de 7 especies de estos parasitoides para el control de la mosca común en la isla de Pascua (Chile), que es un frágil sistema insular (Ripa, 1986, Ripa, 1990).

En cuanto a la posibilidad de que *S. endius* pudiera convertirse en una molestia para el hombre, los animales domésticos o fauna silvestre, es obvio que, por sus atributos biológicos ningún microhimenóptero parásito de pupas es capaz de picar o molestar a otro organismo fuera de los dípteros que constituyen sus huéspedes. Las hembras utilizan su ovipositor para colocar sus huevos dentro de las pupas de ciertos dípteros, ya que es el único lugar donde pueden desarrollar sus larvas. Son parásitos obligados de dípteros. Desde que se probó exitosamente por primera vez su empleo en forma inundativa (Morgan et al., 1975a; Morgan et al., 1975b), no se ha detectado ningún caso de afeción, tanto en los trabajadores rurales que aplican estos insectos benéficos, como en los empleados de insectarios comerciales y laboratorios de investigación, que conviven diariamente con éstos parasitoides en todo el mundo.

Uso comercial: situación mundial

S. endius, junto con otras 10 especies de parasitoides y predadores de moscas, son comer-

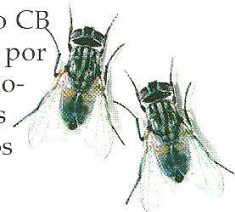
cializados actualmente en todo el mundo; sólo en América del Norte 15 empresas producen y venden éste insecto benéfico (Hunter, 1992). Se comercializan también en varios países Latinoamericanos liderados por Colombia (Jiménez, comunicación personal), Chile (Ripa, comunicación personal) y México. En el primero media docena de insectarios comerciales, en cooperación con el ICA -Instituto Colombiano Agropecuario- han logrado difundir técnicas de control de moscas utilizando *S. endius*, no sólo en establecimientos agropecuarios, sino también en programas de salud pública (Jiménez, 1990; Vergara Ruiz, 1996). Generalmente se lo utiliza junto a prácticas de manejo y aplicaciones de adulticidas dentro de planes de control integrado (Axtell, 1981).

La mayor difusión del CB de un país a otro se ve limitada por que debe ajustarse ésta técnica a cada situación local, aspecto que suele llevar varias temporadas de investigación. Por otra parte, también conviene usar cepas adaptadas a las condiciones propias.

Uso comercial: situación nacional

S. endius comenzó a comercializarse en nuestro país durante la temporada 1993/94. Su desarrollo en Argentina requirió de investigaciones que involucraron la elección de la cepa a multiplicar, desarrollo de un sistema de cría masiva, su implementación a campo y una activa campaña publicitaria que explicara "cómo se podía combatir a un insecto, con otro insecto" y sin usar insecticidas... (Zapater et al., 1994). Este trabajo fue galardonado con la mención especial correspondiente al Premio Sociedad Rural Argentina - Consejo Profesional de Ingeniería Agronómica, edición 1994).

Se trata del primer laboratorio comercial dedicado a la cría masiva de insectos (insectario) para combatir a sus congéneres que se establece en el país. Actualmente se mantiene bajo un exitoso CB a las moscas generadas por 1.000.000 de gallinas ponedoras (Figura 5), 4.000 vacas lecheras, 300 caballos y otros pequeños establecimientos.



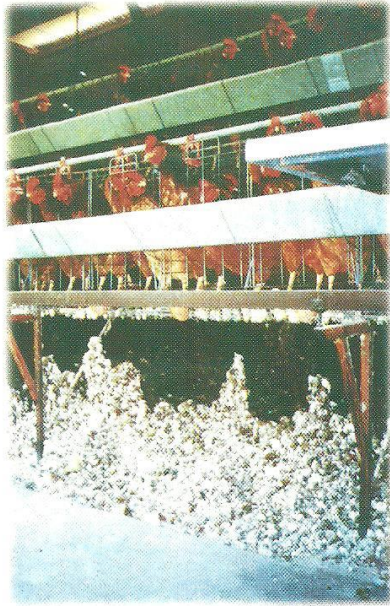


Figura 5.
Aspecto seco
del guano
de un
establecimiento
bajo control
biológico de
moscas.

Con posterioridad al inicio de su comercialización, el INTA comenzó un muy amplio proyecto de investigación con varias especies de parasitoides de moscas y cuya eficiencia se evalúa a través de convenios con numerosas empresas avícolas (Crespo y Lecuona, 1994). El mismo se ha convertido en uno de los más exitosos proyectos oficiales de CB realizado en el país.



Teniendo en cuenta que *S. endius* es un insecto naturalizado, inocuo y específico de dípteros, y considerando su gran difusión en todo el mundo, puede afirmarse que su empleo comercial en la Argentina representa una gran ayuda en la lucha contra las moscas.

La bibliografía de este artículo se encuentra a disposición en nuestra redacción.

AGROINDUSTRIA



AÑO 16 - N°95 - Mar./Abr. 1998
PUBLICACIÓN DE LA CÁMARA ARGENTINA DE
FABRICANTES DE ALIMENTOS BALANCEADOS

Fundador: Nino Sergio Galfo

Comité Editorial: Mario Marpegán
Mauricio Slutzky - Carlos Silvera - Carlos de Pina

Director:
Horacio Dewey

Subcomité técnico: Dr. Pedro Gutovnik
Ing. Agr. Marcelo Schang - Dr. Héctor Fourcade
Dr. Carlos del Pino

Administración: Pedro Pluis

Servicio de estadística y mercados:
Abel Rodríguez

Producción general:
Mónica de la Pina

Bouchard 454 Piso 6° (1106) Bs. As., Argentina.
Tel: 54-1-312-2000/2009 interno 3332
Tel/Fax (541) - 311-0530

AGROINDUSTRIA BALANCEADOS ARGENTINOS es publicada bimestralmente por la **Cámara Argentina de Fabricantes de Alimentos Balanceados**: Bouchard 454-Piso 6° (1106) Capital Federal. Editor responsable: Horacio Dewey. Nombre de la revista como marca. Registro nacional de propiedad intelectual N° 303754. Este ejemplar se distribuye en nuestro país a: Fabricantes de Alimentos Balanceados, Autoelaboradores de A.B., distribuidores de A.B., integraciones Avícolas, Productores avícolas, porcícolas, cunicultores, ganaderos, tamberos, haras y criadores de animales domésticos, agricultores, ingenieros agrónomos, médicos veterinarios, clínicas veterinarias, estaciones experimentales, cerealeros y corredores de subproductos, universidades, bibliotecas, bancos, funcionarios y dependencias gubernamentales, embajadas y agregadurías comerciales y agrícolas. En el exterior a embajadas y representaciones diplomáticas, empresas, publicaciones y suscriptores de diversos países y las Cámaras integrantes del Mercosur, etc. Preimpresión e Impresión: Agro Editora S.R.L.

S
T
A
F
F

AGROINDUSTRIA

