

## UTILIZACION DEL CONTROL BIOLÓGICO CLÁSICO\*

José Rutilio Quezada\*\*

### INTRODUCCION

DeBach, (1974), al referirse al control biológico, lo hace en estos términos: "El control biológico en un sentido ecológico se puede definir como la regulación, por medio de enemigos naturales, de la densidad de población de otro organismo a un promedio menor del que existiría en ausencia de tales enemigos" (traducción del autor). Esta definición no abarca el grado de control biológico en un sentido económico ni mucho menos su manipulación por el hombre, o sea que es una definición del control biológico natural, que se da como producto de la coevolución de los organismos. La utilización intencional de enemigos naturales de las plagas para regular sus poblaciones involucra una serie de actividades que forman parte del control biológico aplicado, cuya historia se remonta al siglo pasado, y el cual cuenta con muchos casos exitosos en varios países del mundo (DeBach, 1969).

El control biológico clásico es una forma del control biológico aplicado que abarca el descubrimiento, importación y establecimiento de enemigos naturales exóticos con el fin de regular poblaciones de plagas introducidas o nativas en un país o región determinada.

### EL CASO DE LA ESCAMA ALGODONOSA EN CALIFORNIA

El caso más famoso de control biológico clásico es el de la escama algodónosa, Icerya purchasi Mask. que habiendo sido introducida desde Australia en 1968, llegó a constituirse en la peor plaga de los cítricos de California. En

---

\* Este material corresponde al capítulo 12 del libro "Manejo Integrado de Plagas Insectiles en Centroamérica: Estado Actual y Potencial. Ed. por K. L. Andrews y José Rutilio Quezada (en preparación).

\*\* Entomólogo. Proyecto MIP/CATIE. 7170 Turrialba, Costa Rica.

1978 se envió a un entomólogo explorador, Albert Koebele, hacia Australia. Después de varias peripecias, Koebele logró hacer pequeños envíos de la catarinita depredadora Rodolia cardinalis Muls. (Coleoptera: Coccinellidae), la que establecida en las zonas cítricas infestadas de California, terminó con la plaga y resolvió el problema en forma permanente. La catarinita ha sido subsecuentemente introducida en muchos países del mundo en donde ha aparecido la plaga y en prácticamente todos se ha resuelto el problema con su acción depredadora (DeBach, 1969; Huffaker y Mesenger, 1976).

#### EL CASO DE LA MOSCA PRIETA DE LOS CITRICOS EN EL SALVADOR

Los trabajos de Quezada y colaboradores (1974a, 1974b) en El Salvador ilustran la utilización del control biológico clásico ante la presencia de la mosca prieta de los cítricos, Aleurocanthus woglumi Ash. Esta plaga, originaria del Asia, había invadido las Antillas (Jamaica, Cuba, las Bahamas) entre 1913 y 1916. En 1917 había pasado ya a Panamá, desplazándose después a Costa Rica. Posteriormente se convertiría en una plaga seria para los cítricos de México y Florida. Gracias a los esfuerzos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) que patrocinó las exploraciones de Clausen en el Oriente se logró la importación y establecimiento de varias especies de parásitos y el consecuente y exitoso control biológico de la plaga en la década de los treinta. Exploraciones e introducciones adicionales para México fueron logradas con trabajos hechos en Pakistán e India (Clausen y Berry, 1932).

La mosca prieta de los cítricos apareció en El Salvador alrededor de 1965, habiéndose establecido, en unos tres años como una verdadera amenaza para los cítricos del país e invadiendo unas 2000 manzanas a lo largo y ancho del territorio. Quezada et al (1974a, 1974b) emprendieron trabajos sobre insectos asociados a los cítricos de 1969 a 1972. En cuanto a la mosca prieta, hicieron estudios bioecológicos de la plaga para determinar si era atacada por enemigos naturales nativos. Los depredadores Chrysopa sp. y Delphastus sp. y el hongo patógeno Aschersonia aleyrodis Web. no parecían ejercer una regulación suficiente de la plaga, como lo indicaron los levantamientos de tablas biológicas durante 18 meses. Con la cooperación del Departamento de Control Biológico de la Dirección General de Sanidad Vegetal de México se logró la importación del

parásito Encarsia opulenta (Prospaltella) Silv., con el que se logró el control biológico completo de la plaga en el término de seis meses (Fig.1). El levantamiento de tablas biológicas durante otros 18 meses después de la introducción del parásito demostró que éste era el factor clave para lograr su control, el que se ha mantenido desde esa fecha, extendiéndose a nuevas plantaciones y controlando la plaga en una extensión no menor de 3000 manzanas. Conservadoramente se calcula que los citricultores han ahorrado medio millón de dólares en concepto de tratamientos químicos que tendrían que hacer en forma obligada para defender sus plantaciones. A esto hay que agregar las ganancias derivadas de una mejor producción por el control biológico de la plaga.

Vale hacer notar que las poblaciones de mosca prieta en El Salvador sólo son severas en las plantaciones de cítricos localizadas en el área algodонера, y donde el grado de contaminación con residuos químicos no permite a los parásitos ejercer su acción benéfica (Velis y Mira, 1978). En el interior del país existen valles en donde las condiciones climáticas son tan rigurosas como en la costa (temperaturas altas y humedad relativa baja), lo que no impide que los parásitos mantengan a la mosca prieta bajo control. La introducción de otras especies de enemigos naturales de esta plaga es de suma importancia para asegurar un control más efectivo en todas las áreas afectadas.

La mosca prieta de los cítricos se desplazó hacia Guatemala alrededor de 1973, pero también fue seguida en su avance por su enemigo natural E. opulenta. El autor ha tenido oportunidad de comprobar ese desplazamiento de ambos organismos de 1975 a 1979, en lo que DeBach (1971) designa como ecesis, fenómeno por el cual se pueden dar casos fortuitos de control biológico. Es interesante el hecho de que en las zonas algodonerías de Guatemala se dan las mismas situaciones de desequilibrio apuntadas para El Salvador.

## LOS FUNDAMENTOS DEL CONTROL BIOLÓGICO CLÁSICO

Los dos casos presentados anteriormente ilustran las bases ecológicas del control biológico. Cuando una especie exótica invade un nuevo hábitat, probablemente lo hace dejando a sus enemigos naturales en el lugar de origen. si en

el nuevo sitio invadido no encuentra enemigos naturales nativos que sean efectivos, y si las condiciones del clima le son favorables, esa especie puede convertirse en una plaga formidable de un cultivo.

Es evidente entonces que cuando una especie extranjera invade una nueva región, habiendo dejado sus controladores naturales en el lugar de origen, se rompe un delicado balance ecológico establecido a lo largo de milenios de evolución. Aún cuando se llega a una posición de equilibrio en la cual fluctúan las poblaciones de la especie invasora, esa posición puede llegar a ser demasiado alta, lo que implica que la especie en mención termina por convertirse en plaga. Para atacar el problema se puede recurrir al uso de los insecticidas, pero esto no es garantía que el problema se resuelva. En cambio, a menudo la importación de los enemigos naturales y su establecimiento en el área invadida, puede ayudar a restablecer el equilibrio ecológico original, restaurando una posición de equilibrio baja en forma permanente y perpetua. Los muchos casos documentados de control biológico clásico exitoso, tanto del pasado como del presente, dan fuerte fundamento a estas aseveraciones.

Cuando se intenta llevar a cabo exploraciones para la búsqueda de enemigos naturales con el fin de introducirlos en la región o país invadido por una plaga exótica, es indispensable tratar de obtenerlos en áreas climáticamente similares a aquéllas en donde se procurará la introducción y establecimiento de los insectos benéficos.

La experiencia ha demostrado también que es conveniente intentar la introducción de todas las especies de enemigos naturales disponibles (introducción múltiple) ya que así se asegura el establecimiento de las más aptas y por lo tanto más efectivas. Como señala DeBach (1969), a menudo las distintas especies muestran adaptación adecuada a distintas zonas climáticas, ejerciendo así entre todas un control efectivo en toda la región.

En relación a las especies gemelas, que son especies morfológicamente indistinguibles pero diferentes en cuanto a comportamiento y preferencia de huéspedes, puede decirse que se deben estudiar con detenimiento antes de juzgar si son o no efectivas, ya que su confusión puede echar a perder buenas oportunidades de usarlas como agentes de control biológico (DeBach, 1969).

Las bondades del control biológico son tales que cuando tiene éxito y se le conserva con buenas prácticas agrícolas (buen manejo de plaguicidas, por ejemplo) resulta barato, perenne y ecológicamente deseable.

Que el control biológico resulta barato puede concluirse usando los mismos ejemplos mencionados antes. Según Doult (1969), el costo del proyecto para introducir en California a los enemigos de la cochinilla algodonosa australiana fue de US\$1.500 (mil quinientos dólares). En El Salvador se gastaron menos de dos mil dólares para la introducción y exitoso establecimiento de los parásitos de la mosca prieta de los cítricos. Los beneficios económicos de todos los casos exitosos de control biológico en el mundo alcanza los cientos de millones de dólares, tal como lo documenta DeBach (1969).

El carácter perenne del control biológico es una de sus cualidades más notables, tal como se ha comprobado en cada intento exitoso. Por último, el método es ecológicamente deseable porque no tiene efectos colaterales, no causa daños al medio ambiente por su selectividad y seguridad, enriqueciendo además la complejidad faunística del ecosistema.

El método del control biológico tiene sus limitaciones tanto intrínsecas como extrínsecas, por lo cual resultaría erróneo suponer que su uso exclusivo sea la panacea de los problemas de plagas. En efecto, intrínsecamente, a menudo los enemigos naturales importados no logran adaptarse a las condiciones climáticas de la nueva región a pesar de repetidos intentos de colonización, o no sincronizan bien sus ciclos biológicos con los de sus huéspedes. Como limitaciones extrínsecas se pueden señalar la rigurosidad del clima en el área nueva de colonización, las condiciones perturbadoras de las prácticas agrícolas culturales y la presencia de residuos de pesticidas.

El control biológico, sin embargo, posee un tremendo potencial que sólo aflora en relación al esfuerzo que se ponga en su desarrollo y en el apoyo que reciban esos esfuerzos. Las inversiones en las investigaciones básicas sobre el control biológico, la importación de enemigos naturales, el desarrollo de centros de cría de insectos benéficos, etc. siempre se ven colmadas de buenas

retribuciones, como se ha probado en muchos países que han dedicado recursos humanos y financieros a esas actividades.

El control biológico clásico, aunque ha probado ser más exitoso en el caso de plagas exóticas, no excluye la posibilidad de ser aplicado para plagas nativas. Por ejemplo, la palomilla del cocotero, Levuania irridescens B-B, en la isla de Fiji, que fue controlada biológicamente por la mosca tachínida Ptychomyia remota Aldr. Este caso, documentado por Tothill et al (1930), ilustra el potencial que puede tener el control biológico aún en especies nativas que se suponen difíciles de controlar por ese método.

Podemos agregar los altos niveles de control biológico del escarabajo mexicano del frijol, Epilachna varivestis Muls. logrados en los Estados Unidos con el parásito Pediobius foveolatus (Craw), importado de la India (Stevens et al, 1975). Otro caso notable de control biológico de una plaga nativa por medio de un enemigo natural exótico lo constituye el uso del Telenomus remus Nixon, introducido en islas del Caribe y traído desde Nueva Guinea, para controlar poblaciones de gusanos de algunas especies de Spodoptera. (Simmonds y Benett, 1976).

## PROCEDIMIENTOS

Ante la presencia súbita de una nueva plaga exótica en un país determinado, la secuencia de acciones que se toman para implementar acciones de control biológico clásico son las siguientes:

- a) Determinación exacta de la especie de plaga invasora, su posición taxonómica, distribución geográfica y lugar de origen.
- b) Exploraciones en el lugar de origen para detectar todos los posibles enemigos naturales (parásitos, depredadores y patógenos) de la especie.
- c) Recolección adecuada de enemigos naturales y su envío rápido y seguro al país afectado.

- d) Procedimientos cuarentenarios ágiles en el lugar de introducción, en donde deben existir facilidades de laboratorio para recibir, manejar y aprovechar el material importado.
- e) Cría masiva de los enemigos naturales importados en facilidades mínimas de insectario.
- f) Liberación de enemigos naturales en el cultivo afectado en el tiempo preciso y en cantidades apropiadas.
- g) Establecimiento de la especie o especies de enemigos naturales en el país afectado. Si uno o más enemigos son verdaderamente efectivos, el control biológico completo puede darse por seguro.
- h) Observaciones cuidadosas para asegurarse del establecimiento de los enemigos naturales liberados, tomándose muestras frecuentes para comprobar su acción y adaptación al nuevo medio. Los enemigos naturales deberán ser recobrados del campo como una prueba inicial de su establecimiento exitoso.
- i) Distribución de los enemigos naturales establecidos hacia otras áreas afectadas para lograr su dispersión y establecimiento total en un país o región.
- j) Implementación de medidas tendientes a proteger, conservar y aumentar los enemigos naturales por medio de prácticas agrícolas compatibles con el control biológico.

### Evaluación de la efectividad de los enemigos naturales

Aún cuando sea palpable el efecto de una introducción exitosa, algunos escépticos pueden poner en duda que una plaga haya sido controlada por los enemigos naturales introducidos, atribuyéndolo más bien a otros factores. Se necesita entonces llevar a cabo experimentos de comprobación y evaluación de la efectividad de los agentes de control. DeBach y Bartlett (1969) presentan una serie de métodos, sobresaliendo entre ellos la exclusión de los enemigos naturales por medio de manga de tela y comprobando como las poblaciones de escamas se multiplican abundantemente en las mangas que se dejan cerradas, mientras se

